ROK IV.

Nawozy Sztuczne



MIESIĘCZNIK

TREŚĆ:

1932 • POZNAŃ — PAŹDZIERNIK / LISTOPAD • NR. 10-11 (38-39)

Nr. 10/11 (38/39) PAŹDZIERNIK-LISTOPAD 1932 R. ROK IV

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

Dr. Zygmunt Golonka.

Przyczynek do kwestji nawożenia łąk azotem.

Sprawa zasilania kultur łąkowych azotem jest zagadnieniem wielce skomplikowanem i dotąd mało jeszcze opracowanem. O ile pomyślne wyniki przy nawożeniu azotem roślin pól ornych zależą głównie od zasobów wilgoci w glebie, przebiegu pogody i stanu kultury danej roli, to na obszarach łąkowych do powyższych czynników dołącza się skład botaniczny porostu t. j. wzajemny stosunek ilościowy między trawami, roślinami motylkowemi i ziołami oraz sposób użytkowania łąki. Skład botaniczny przytem jest bodaj, obok stosunków wodnych, najbardziej decydującym czynnikiem. A skład botaniczny łąk jest bardzo zmienny. Nic więc dziwnego, że doświadczenia z nawożeniem łąk azotem dają materjał bardzo niejednolity, często sprzeczny i że różne są zapatrywania na sprawę celowości nawożenia łąk azotem.

I tak np. przed wojną Wagner (4,5) opierając się na licznym materjale doświadczalnym doszedł do wniosku, że łąki należy traktować jako źródło związków azotowych dla gospodarstwa, choć, jak zobaczymy niżej, w okresie powojennym ze stanowiska tego się wycofał. Poprzednio Wagner utrzymywał, że, przy dobrej kulturze łąki, nietrudno na samem tylko nawożeniu fosforowo-potasowem osiągnąć plony, dochodzące do 80 q siana z ha, w tem 120 kg azotu. Nawozić łąki azotem zalecał więc tylko w wypadkach, gdy siano jest drogie, a nawozy azotowe wyjątkowo tanie. W licznych doświadczeniach 100 kg saletry sodowej (chilijskiej) dawało przeciętną nadwyżkę 3,1 q siana zatem 1 kg azotu nawozowego wyprodukował 20 kg siana. W najlepszym razie 1 q saletry sodowej chil. wyprodukować może 6,12 q siana. Do tej tezy doszedł Wagner drogą teoretycznych rozważań, wychodząc z materjału doświadczalnego. Według licznych doświadczeń nawozowych azot saletrzany bywa przez rośliny zbożowe wykorzystywany w 63%. Podobne ilości azotu z saletr pobierają buraki postewne i cukrowe. Wobec tego, z 15,5 kg N, zawartego w 100 kg saletry, roślinność łąkowa może pobrać 9,8 kg. W 100 kg siana łąkowego znajduje się przeciętnie 1,6 kg azotu. Dzięki 9,8 kg azotu, pobranego przez roślinność łąkową, przyrośnie 612 kg siana. Niepewność i nierówność działania nawozów azotowych przypisywał Wagner (4) następującym możliwościom, towarzyszącym pobieraniu azotu przez rośliny łąkowe.

1. Azot saletry pobierają trawy i motylkowe rośliny. Pobudzone do szybkiego rozwoju trawy plonują lepiej. Ale i motylkowe rośliny rozwijają się, dzięki pobranej saletrze szybciej i mogą w następstwie więcej azotu atmosferycznego zaasymilować. Z powodu tego pośredniego działania saletry, plony siana mogą być wyższe niżby to z teoretycznych rozważań wynikało.

2. Łąka znajduje się w zimnem położeniu i wskutek opóźnionego rozwoju wegetacji daje plony niskie. Saletra pobudza rośliny do wcześniejszego rozwoju. Z nastaniem cieplejszej pogody, rośliny podpędzone azotem lepiej oczywiście wykorzystają wytwórcze siły terenu; plony będą znacznie wyższe niżby to z obliczeń wynikało.

3. Łąka pokryta jest prawie wyłącznie trawami. Saletra, pobrana prawie wyłącznie przez trawy da w rezultacie nadwyżkę około 6 q siana za 100 kg nawozu.

4. Na łące obok traw występują dobrze rozwinięte koniczyny. Trawy pobierają część azotu

i produkują odpowiednią nadwyżkę plonów. Koniczyny pobierają pozostałą część azotu ale nie zareagują na nią większym plonem, są bowiem już na tyle zaawansowane w rozwoju, że wiązanie azotu atmosferycznego przy pomocy bakteryj brodawkowych nie sprawia im trudności. Zwyżka plonów nie dosięgnie 6 q siana za 1 q saletry.

5. Trawy i motylkowe pobierają azot saletry ale nie plonują lepiej, ponieważ zarówno bakterje brodawkowe koniczyn, jak i bakterje glebowe danej łąki tak są już czynne, że w sposób zupełnie wystarczający pokrywają zapotrzebowanie azotu ze strony obu grup roślin. Azot saletry nie daje żadnych nadwyżek plonów.

6. Azot nawozowy pobierają trawy i koniczyny. Te pierwsze rozwijają się szybciej i zagłuszają koniczynowe rośliny. W sianie będzie więcej traw a mało koniczyn. Z powodu ubytku tej grupy roślin zwyżki plonów nie będzie.

Przeciwko powyższej koncepcji Wagnera podniosły się w latach powojennych dosyć liczne głosy sprzeciwu, zwłaszcza, że ceny nawozów azotowych, dzięki niebywałemu rozwojowi przemysłu syntetycznego wydatnie się obniżyły. Zwrócono między innemi uwagę i na to, że przyczyną małych nieopłacających się zwyżek plonów w doświadczeniach Wagnera mogły być małe dawki nawozów azotowych. Przy nawożeniu 100—200 kg saletry na ha, gdy łąka porosła jest większą ilością motylkowych, zbyt wiele te rośliny pobierają azotu zupełnie nieprodukcyjnie, nie reagując zwyżką plonów. Pozostała reszta azotu nawozowego, pobrana przez trawy, nie może dać, rzecz prosta, takiej zwyżki plonów, aby nawożenie się opłaciło. Trzeba zatem posługiwać się znacznie większemi dawkami azotu (60—80 kg N na ha), aby zwyżki plonów były widoczne i popłatne. W doświadczeniach Kuhnert'a 1 kg azotu nawozowego wyprodukował:

przy nawożeniu wyn. 24 kg N na ha 46 kg siana
przy nawożeniu wyn. 48 kg N na ha 57 kg siana
przy nawożeniu wyn. 72 kg N na ha 46 kg siana

Zauważono jednak, że na niektórych łąkach wysokie dawki azotu wywołują po pewnym czasie spadek wydajności łąki. Azot nawozowy pobudza przedewszystkiem do rozwoju trawy wysokie. Te zagłuszają trawy niskie i koniczynowe rośliny; ruń się przerzedza, pokosy stają się cienkie, plony spadają. Aby tego uniknąć należy zdaniem Maiwald'a[3]) kosić łąki wcześniej i częściej. Trawy wysokie będą wtedy utrzymane na wodzy, zachowa się równowaga między poszczególnemi grupami roślin, plony utrzymają się na wysokim poziomie.

Sam Wagner, w artykule „Rauhfutter oder Kraftfutterwiese?" (Deutsche Landwitrschaftliche Presse, 1926), podkreślając fakt potanienia azotu nawozowego, a podrożenia azotu w paszach, wycofał się ze swego poprzedniego stanowiska. Uznał konieczność zamiany zdziczałych łąk na kulturalne, przy użyciu różnych zabiegów uprawowych i meljoracyjnych oraz przez obfite nawożenie azotem.

Ostatnio, Klapp[2]) z opracowanych wyników 400—800 spostrzeżeń uzyskanych w doświadczeniach nawozowych na łąkach w Niemczech wyliczył, że 1 kg azotu w formie saletrzanej lub amonowej, dodany do nawozów K P, produkuje średnio 26,31 kg siana. Rozpiętość przytem jest bardzo znaczna i prawie tyleż samo doświadczeń dało opłacające się zwyżki plonów ile było doświadczeń, w których nadwyżki plonów nie pokrywały kosztów nawożenia azotowego.

Trudna jest odpowiedź w kwestji najodpowiedniejszej metody nawożenia naszych łąk, zwłaszcza w obecnych czasach, gdy załamały się ceny artykułów hodowlanych. Jak to wynika z doświadczeń opracowanych przez Gisevius'a i Klitscha'a[1]), można osiągnąć poważniejsze nadwyżki plonów, kosząc częściej (przynajmniej trzy razy) łąki obficie azotem nawożone. Otóż mało jest łąk, na których dałoby się zabieg ten pomyślnie przeprowadzić. Pominąwszy trudności natury gospodarczej (zwiększone koszta robocizny dla sprzętu trzeciego pokosu), trzeba nam się liczyć z możliwym niedostatkiem wilgoci, mogącym fatalnie się odbić na wydajności łąki wcześnie na wiosnę koszonej. Tylko łąki posiadające urządzenia do nawadniania lub łąki położone w okolicach o szczególnie obfitych opadach w czerwcu i lipcu nadają się do trzykrotnego koszenia i obfitego nawożenia azotem.

Nie ulega wątpliwości, na co zwrócili uwagę Gisevius i Klitsch[1]), że tam, gdzie są słabe szanse gromadzenia azotu związanego przez bakterje brodawkowe i azotobaktery, a więc na glebach słabopróchnicznych i zwartych oraz na łąkach porosłych prawie wyłącznie trawami, nawożenie azotem obok K P może dać opłacalne zwyżki plonów nawet przy dwukrotnem koszeniu. Łąki zaś, na których zawartość motylkowych dochodzi do 25% obejść się mogą bez nawożenia azotowego, a ich produkcyjność podtrzymać można przez długie lata samem tylko nawożeniem fosforowo-potasowem.

Poza temi dwoma możliwościami, w których nie powinniśmy mieć wątpliwości co do celowości lub zbędności nawożenia azotowego, dla innych grup łąk należałoby w najbliższej przyszłości opracować systemy nawożenia odpowiednie dla poszczególnych typów roślinności łąkowej. Błędnem byłoby bowiem bezkrytyczne poleganie zarówno na dawniejszych wskazaniach Wagnera z których, jak widzieliśmy, sam autor się wycofał jak i na opinjach autorów, zalecających zasilenie łąk azotem. Należy przytem zwrócić uwagę na warunki fizjograficzne naszych łąk wielce odmienne od niemieckich, dla których to warunków nawozy azotowe mogą być więcej aktualne. Wymienię tu najważniejsze odrębności warunków fizjograficznych.

1. Wiele naszych łąk posiada położenie istotnie zimne (przypadek 3 u Wagnera). Ponadto, łąki te posiadają zazwyczaj dostatek wody tylko w okresie wzrostu pierwszego pokosu. Udanie się drugiego, zależne jest w zupełności od przebiegu pogody; gdy przyjdzie lato skąpe w opady, drugiego pokosu nie zbiera się zupełnie lub też jest on bardzo szczupły. Wysokość plonu pierwszego pokosu zależna jest między innemi także i od zaopatrzenia w przyswajalny azot. W położeniu zimnem uruchomienie azotu z organicznych połączeń i wiązanie azotu przez bakterje brodawkowe i inne nie odbywa się, lub też tylko bardzo powoli. W pełni lata na takich łąkach może być dość przyswajalnego azotu, natomiast niedostatek wilgoci — będzie czynnikiem ograniczającym produkcję masy roślinnej. Nawożenie takich łąk azotem, wcześnie na wiosnę, pozwoli wykorzystać w całej pełni zapasy wilgoci zimowej i zapewni wysokie nadwyżki plonów.

2. Wiemy o tem dobrze, że warunkiem potanienia produkcji zwierzęcej jest między innemi oparcie jej na sianie, posiadającem wysoką wartość produkcyjną. Siano z łąk zaniedbanych i zachwaszczonych posiada małą wartość produkcyjną. Otóż nawozy azotowe podnoszą plony nietylko ilościowo ale równocześnie znakomicie poprawiają ich jakość. Jak to później zobaczymy, azot, dodany do nawozów K P, powiększa wydatnie zawartość traw pastewnych w sianie, a obniża, nieraz radykalnie, zawartość chwastów szerokolistnych i traw kwaśnych. Nawozy azotowe należy zatem traktować jako zabieg do pewnego stopnia meljoracyjny dla łąk zachwaszczonych, a tych jest u nas bardzo dużo. Nierzadkiem zjawiskiem są u nas łąki, w sianie których zawartość chwastów dochodzi do 60% wagowych.

3. W doświadczeniach niemieckich nawożenie fosforowo-potasowe dawało w przeważającej ilości wypadków przez długie nieraz lata wysokie plony siana łąkowego. Było to dziełem roślin motylkowych, którym tego rodzaju nawożenie w zupełności wystarczało. Co więcej, nagromadzony przez rośliny motylkowe azot służył następnie innym grupom roślin. W tej dziedzinie, mam wrażenie, nie wiele sobie możemy obiecywać po roślinach motylkowych i nie możemy za przykładem niemieckiego rolnictwa przeceniać roli tych roślin w bilansie azotu u gleb łąkowych. Wśród znanych mi, z bezpośredniej obserwacji lub z opisów, bardzo licznych łąk, niezmiernie skąpa ich ilość posiada dostateczną zawartość roślin motylkowych. Odnosi się to zarówno do łąk zaniedbanych jak i do łąk kulturalnych, nawożonych dosyć starannie nawozami fosforowo-potasowemi.

Pewne światło na powyższe zagadnienie rzucić mogą nasze dwuletnie doświadczenia, w których obserwowaliśmy działanie nawozów azotowych. Doświadczenia przeprowadziliśmy w następujących miejscowościach:

Dresina, folwark należący do dóbr „Wysock", hr. Zygmunta Zamoyskiego. Powiat Jarosław, województwo lwowskie. Drohowyże, folwark należący do dóbr Fundacji hr. St. Skarbka; pow. Żydaczów, woj. lwowskie. Rzuchowa, wła-

ściciel: Aleksander Chilewski, pow. Tarnów, woj. krakowskie. Stubno, wł.: Ludwik Myszkowski, pow. Przemyśl, woj. lwowskie.

We wszystkich doświadczeniach stosowaliśmy podstawowe nawożenie fosforowo-potasowe, złożone z 80 kg K_2O w postaci wysokoprocentowej soli lub kainitu i 30 kg na ha P_2O_5 w postaci superfosfotu. Azot w postaci saletrzaku 15,5% dawaliśmy w ilościach 100, 200, 300 i 400 kg na ha. Przy przeglądzie poszczególnych doświadczeń będziemy oznaczali powyższe dawki azotu symbolami: N_1, N_2, N_3, N_4. Poza doświadczeniami nad potrzebami nawozowemi łąk (doświadczenia A), gdzie były włączane kombinacje z pełnem nawożeniem mineralnem, przeprowadzaliśmy w niektórych miejscowościach, na oddzielnych płatach łąkowych, doświadczenia nad działaniem superfosfatu w porównaniu z tomasyną (doświadczenia B). W doświadczeniach tych obserwowaliśmy również wpływ nawożenia azotowego. W Dresinie, w Drohowyżu i Rzuchowej były ponadto doświadczenia ze wzrastającemi dawkami azotu (dośw. C).

Plony stwierdzaliśmy, ważąc zielone pokosy tuż za kosą i pobierając z każdej parceli próbki pokosów o wadze 1 kg. Z zawartości suchej masy w próbkach obliczano plon suchej substancji w zielonych pokosach. Otrzymane wartości przeliczano następnie na plony siana o zawartości 15% wody.

Przy przeglądzie poszczególnych punktów doświadczalnych podawać będziemy opisy roślinności, charakterystycznej dla danej łąki. Określenie typu roślinności więcej nam mówi o warunkach siedliskowych danej łąki niż długie opisy gleby, położenia, stosunków wodnych i sposobów użytkowania. Wyniki uzyskane w doświadczeniach np. nawozowych, przeprowadzonych na określonym typie roślinności łąkowej można z dużą dozą prawdopodobieństwa przenosić na inne łąki tegoż typu, choćby nawet występowały na innym typie gleby. Podobna roślinność powinna w podobny sposób reagować na zmianę pewnych czynników wzrostu więc np. nawożenia. Zajmiemy się z kolei przeglądem poszczególnych doświadczeń.

Drohowyże. Łąka jednokośna, służy na pastwisko w drugiej połowie lata. Glebę tworzy tu chuda mada naddniestrzańska. W doświadczeniach A posługiwaliśmy się parcelkami o pow. 30 m^2, z czterokrotnem powtórzeniem, w dośw. B. parcelki o pow. 60 m^2, powtórzenie sześciokrotne, dośw. C pow. 30 m^2, powtórzenie sześciokrotne. Nawozy fosforowo-potasowe wysiano we wszystkich dświadczeniach na rok 1930. 10 kwietnia 1930; na rok 1931. 11. X. 1930. Saletrzak w dośw. A i B dano w obu latach w całości na wiosnę; w dośw. C w pierwszym roku dano w całości na wiosnę tylko najmniejszą dawkę saletrzaku. Dawkę 200 kg podzielono następująco: 100 kg na wiosnę, 100 kg po pierwszym pokosie; z dawki największej (300 kg) wysiano 100 kg na wiosnę, 200 kg po pierwszym pokosie. W r. 1931 dano w dośw. C wszystek azot jednorazowo na wiosnę. W pierwszym roku zbierano dwa pokosy: 10 czerwca i 13 września; w drugim roku zbierano tylko jeden pokos 18 czerwca, drugi pokos zupełnie nie dopisał nawet na parcelkach obficie azotem zasilonych.

Pod względem botanicznym mamy na płacie z doświadczeniem A mieszany typ śmiałka darniowego i bliźniczki wyprostowanej (Arieto-Naredetum). Z innych traw występują tu obficie: tomka wonne i kostrzewa różnolistna. Mniej licznie rosną kostrzewa łąkowa, kłosówka wełnista, mietlica biała; bardzo rzadko: wyczyniec łąkowy. Obok traw słodkich sporo na tej łące niskich turzyc i kosmatki, roślin podobnie jak i bliźniczka (psiarka) charakterystycznych dla gruntów wyczerpanych. Z motylkowych występują: komonica rożkowa, koniczyna biała i k. drobnogłówkowa (Trifolium minus). Z ziół i chwastów obficie występują: przytulje, krwawnik, przetaczniki (Veronica), szelężnik i firletka. Mniej licznie: jaskry, gwiazdnica, głowienka pospolita, i rogownica. Ruń niska i rzadka. Płat z dośw. B posiada odmienny do pewnego stopnia skład botaniczny. Mamy tu również typ śmiałka darniowego ale z silną domieszką kostrzewy łąkowej. Obficie tu występują jaskry, kminek oraz krzyżownica (Polygala vulgaris). Porost bardzo nierówny. W doświadczeniu C mieliśmy więcej wydajny płat łąkowy. Występuje tu typ tomki wonnej z dużą do-

mieszką kostrzewy łąkowej, mietlicy białej i wyczyńca łąkowego. Z motylkowych licznie występuje groszek łąkowy, tworząc miejscami zwarte ławice. Okoliczność ta tłumaczy nam gorsze wykorzystanie azotu niż w dośw. A i to w obu latach doświadczalnych. Groszek pobrał znaczne ilości azotu bez pożytku.

Wyniki mamy zestawione w tabl. 1-ej. Widzimy, że w pierwszym roku azot działał korzystnie tylko w dośw. B. W dośw. C nie na wiele przydało się dzielenie większych dawek saletrzaku na dwie raty. Saletrzak wysiewany po I. pokosie nie wywołał żadnych nadwyżek plonów, co widzimy z porównania z kombinacją

Tablica 1.
Drohowyże.

Rok	Nawożenie	Plony siana w q z h — pokos I	Plony siana w q z h — pokos II	Razem	Nadwyżka wobec KP q	1 kg azotu wyprodukował siana kg
		Doświadczenie A.				
1930	O	11,6±0,79	3,7±0,18	15,3	—	—
	KP	20,3±0,66	3,8±0,28	24,1	—	—
	KPN_2	22,4±0,47	4,1±0,19	26,5	2,4	8,0
	KPN_4	20,5±0,69	4,2±0,21	24,7	0,6	0,1
1931	O	20,8±1,49	— —	20,8	—	—
	KP	25,1±0,18	— —	25,1	—	—
	KPN_1	34,4±1,03	— —	34,4	9,3	60,0
	KPN_2	45,1±1,78	— —	45,1	20,0	64,5
		Doświadczenie B.				
1930	O	11,8±1,12	2,0 —	13,8	—	—
	KP	18,9±1,32	1,8 —	20,7	—	—
	KPN_2	25,5±0,96	2,5 —	28,0	7,3	23,5
1931	O	23,9±1,89	—	23,9	—	—
	KP	27,9±1,22	—	27,9	—	—
	KPN_2	35,4±1,91	—	35,4	7,5	24,2
		Doświadczenie C				
1930	O	14,1±0,88	5,2±0,43	19,3	—	—
	KP	20,9±1,37	5,6±0,61	26,5	—	—
	KPN_1	17,4±1,63	6,6±0,39	24,0	—	—
	KPN_2	17,2±1,59	6,6±0,29	23,8	—	—
	KPN_3	17,6±1,81	6,2±0,46	23,8	—	—
1931	O	32,5±2,35	— —	32,5	—	—
	KP	39,4±2,03	— —	39,4	—	—
	KPN_1	44,4±2,06	— —	44,4	5,0	16,1
	KPN_2	49,4±2,40	— —	49,4	10,0	16,1

KPN₁, gdzie azot dano w całości na wiosnę. Najlepszy wyniki dał azot w dośw. A w drugim roku doświadczalnym. Nic dziwnego; potrzeba było pewnego czasu dla dokonania odpowiednich zmian w roślinności na parcelkach zasilonych pełnem nawożeniem mineralnem. Zmiany te były bardzo widoczne. Na parcelkach z większą dawką saletrzaku wytworzył się typ kostrzewy łąkowej i wyczyńca łąkowego w miejsce dawnego mieszanego typu śmiałka darniowego i bliźniczki. Zawartość tej ostatniej trawy spadła do nieznacznych rozmiarów; ruń stała się zwartą, obfitującą w trawy wysokie.

Tablica 2.

Drohowyże.

Skład botaniczny I. pokosu w drugim roku doświadczalnym (1931).

Doświadczenie	Nawożenie	Grupy roślin w % wagowych			
		Trawy słodkie	Trawy kwaśne	Motylkowe	Chwasty i zioła
A...	O	52,75[1]	7,62	8,12	31,51
	KP	64,37	6,87	8,27	20,47
	KPN_1	77,00	6,87	2,75	13,37
	KPN_2	80,37[2]	7,62	1,37	10,62
C...	O	62,00	7,41	5,25	25,33
	KP	61,60	6,41	7,60	25,50
	KPN_1	61,66	3,66	8,83	25,83
	KPN_2	61,58	8,90	14,08	13,08
	KPN_3	69,08	4,16	9,50	17,25

Zmiany w grupach roślinności, jakie zaszły pod wpływem nawożenia zestawione mamy w tabl. 2-ej. Na uwagę zasługuje pozostawanie bez zmiany procentowej zawartości motylkowych na parcelkach KP w dośw. A, mimo przez dwa lata powtarzanego nawożenia fosforowo-potasowego. Gwałtowny wzrost zawartości traw pastewnych na parcelkach KPN_2 w dośw. A odbył się głównie kosztem chwastów. W obrębie samych traw odbyły się również korzystne przesunięcia. Między innemi zawartość bliźniczki z 14,2 spadła na 4,0%.

[1]) W tem bliźniczki 14,20 %.

[2]) Bliźniczki 4,00 %.

D r e s i n a. Glebę tamtejszych łąk tworzy silnie próchniczna (12,6% próchnicy) zwięzła glina rzeczna. Do głębokości 20 cm jest ona należycie zgruźlona, poniżej zalega zwartą masą bez szczelin i gruzłów. Niekorzystne fizyczne własności gleby są przyczyną zdziczenia łąk tamtejszych. Niepodobna ich żadnemi, dotąd stosowanemi zabiegami utrzymać w kulturze. W latach mokrych roślinność bywa zatopiona, gdyż przesiąkanie nadmiaru wody wgłąb jest niemożliwe; w latach skąpej ilości opadów gleba głęboko przesycha. Rośliny tem dotkliwiej odczuwają niedostatek wilgoci, że są tylko powierzchownie zakorzenione, a to z powodu nadmiernej spoistości warstw głębszych. W takich warunkach znośne warunki życia znajdują tu tylko szerokolistne chwasty łąkowe, których zawartość w sianie dochodzi a nawet przekracza 50% wagowych. Wytworzył się tu typ złocienia właściwego (Chrysanthemum leucanthemum). Obok tego dominującego gatunku występują obficie przytulje (Galium verum, G. cruciata), rogownica, krwiściąg lekarski, dymnica (Fumaria vulgaris) i firletka. Z motylkowych liczniej reprezentowane są koniczyna czerwona i komonica rożkowa, mniej licznie groszek łąkowy i wyka ptasia. Ruń łąkowa dosyć gęsta.

Wielkość parcelek: w dośw. A i C — 30 m^2, w dośw. B — 60 m^2. W dośw. A i B powtórzenie sześciokrotne, w dośw. C pięciokrotne. Nawozy fosforowo-potasowe wysiano na r. 1930. 21 kwietnia, na rok 1931. 23 października 1930 r. Saletrzak dawano w dośw. B w obu latach w całości na wiosnę. W dośw. C najmniejszą dawkę saletrzaku (N_1) dawano w całości na wiosnę, dawkę N_2 wysiewano w połowie na wiosnę, w połowie po I. pokosie. Saletrzak dawki N_3 wysiewano w 1/3 na wiosnę, w 2/3 po I. pokosie. Doświadczenie A było w roku 1931 przeprowadzone na innym płacie łąkowym niż w roku poprzednim, a to z powodu wyorania pewnej części tamtejszych łąk dla nowego obsiewu. Z okazji zmiany terenu wprowadziliśmy pewne zmiany w nawożeniu azotowem. W pierwszym roku obok nawozów KP stosowaliśmy saletrzak w ilościach 200 i 400 kg na ha, wysianych w całości na wiosnę. W drugim roku zastosowaliśmy jedną większą dawkę azotu (70 kg N

na ha), przyczem w jednej serji parcel część azotu (40 kg) daliśmy na jesieni w postaci azotniaku, resztę azotu w postaci saletrzaku na wiosnę, (kombinacja KPN_5). W drugiej serji na wiosnę daliśmy 365 kg, po I. pokosie 100 kg saletrzaku na ha (kombinacja KPN_6). W pierwszym roku zbierano pokosy 4 czerwca i 10 września. W drugim roku z doświadczeń A, B i części C zbierano pokosy 4 czerwca i 10 września. W części dośw. C — parcelki trzykośne — zbierano pokosy 22. V., 8. VII. i 19. IX. Wprowadziliśmy serje parcelek trzykośnych, aby się przekonać czy istotnie większe dawki azotu można lepiej wykorzystać kosząc łąkę częściej niż to jest przyjęte.

cydowanej wyższości nad jednorazowem wysiewaniem tego nawozu na wiosnę. Do porównania nadaje się kombinacja KPN_2 z dośw. A w pierwszym roku a z dośw. B i C w obu latach. Okazało się również bezcelowem trzykrotne koszenie łąk obficiej azotem nawożonych. Pierwsze pokosy z parcel trzykośnych, zbierane 22 maja, a więc o 20 dni wcześniej, były o 8 q siana mniejsze od pokosów zebranych z parcel dwukośnych. Odpowiednio mniejsze były też pokosy drugie z parcel trzykośnych. Trzecie pokosy nie wyrównały już powstałych stąd niedoborów. Jeżeli się zważy, że koniec maja i czerwiec roku 1931, były okresem bardzo skąpych opadów, zrozumiemy, że nie mogło być inaczej. Rośliny skoszone w braku rzeź-

Tablica 3.

Dresina

Rok	Nawożenie	Plony siane w q z ha — pokos I	Plony siane w q z ha — pokos II	Razem	Nadwyżka wobec KP q	1 kg azotu wyprodukował siana kg
		Doświadczenie A.				
1930	O	9,5±0,49	8,8±0,32	18,3	—	—
	KP	15,1±0,86	10,0±0,46	25,1	—	—
	KPN_2	22,4±1,09	10,4±0.54	32,8	7,1	23,0
	KPN_4	24,5±0,43	11,0±0,37	35,5	10,4	17,0
1931	O	18,1±1,22	7,3±0,11	25,4	—	—
	KP	19,2±1,38	12,5±0,62	31,7	—	—
	KPN_5	24,1±0,73	14,2±0,66	38,3	6,6	9,4
	KPN_6	28,9±1,34	13,1±0,37	42,0	10,3	14,7
		Doświadczenie B.				
1930	O	19,4±0,13	12,0±0,41	31,4	—	—
	KP	21,2±0,91	13,1±0,57	34.3	—	—
	KPN_2	29,8±0,97	13,3±0,39	43,1	8,8	28,4
1931	O	15,2±0,28	5,8±1,10	21,0	—	—
	KP	14,0±0,76	11,1±0,36	25,1	—	—
	KPN_2	21,1±0,67	9,2±0,71	30,3	5,2	17,0

Wyniki zestawione mamy w tabl. 3-ej i 4-ej. W dośw. A i C lepiej były wykorzystane mniejsze dawki saletrzaku. Okazuje się dalej, że dzielenie nawozu azotowego na dwie raty niema zde-

wiących deszczów nie prędko się odbudowały. A tymczasem niepozbawione organów asymilujących rośliny parcel dwukośnych mogły w całej pełni wykorzystać resztki zapasów wilgoci zimo-

Tablica 4. Dresina

Rok	Nawożenie	Plony siana w q z ha				Nadwyżka wobec KP q	1 kg azotu wyprodukował siana kg
		pokos			Razem		
		I	II	III			
		Doświadczenie C.					
1930	O	25,9±1,12	15,4±1,34	—	41,3	—	—
	KP	26,0±1,38	19,5±0 86	—	45,5	—	—
	KPN_1	31,0±0,97	17,3±0,65	—	48,3	2,8	18,0
	KPN_2	30,4±1,06	17 8±0,57	—	48,2	2,7	9,0
	KPN_3	30,5±1,30	17,7±0,70	—	48,2	2,7	5,8
	*) KPN_1	34,5±1,21	16,9±0,54	—	51,4	5,9	38,0
	KPN_2	35,0±1,01	19,1±0,56	—	54,1	8,6	28,0
	KPN_3	37,4±1,23	17,9±0,61	—	55,3	9,8	21,3
1931	O	22,8±0,95	10,8±1,36	—	33,6	—	—
	KP	21,9±1,78	11,7±0,68	—	33,6	—	—
	KPN_1	24,9±1,14	12,2±0,79	—	37,1	3,5	22,6
	KPN_2	27,2±1,50	14,9±0,68	—	42,1	8,5	27,4
	KPN_3	29,7±1,25	14,7±0,65	—	44,4	10,8	23,5
	*) KPN_1	17,6±1,16	9,1±0,86	6,8	32,7	—	—
	KPN_2	18,0±1,34	9,2±0,54	8,0	35,2	1.9	6,0
	KPN_3	21,1±1,52	9,0±0,51	8,0	38,1	5,5	10,0



DRESINA.

Stan w dniu 29 maja 1931 r. w pierwszym roku doświadczenia.

Na prawo: 200 kg superfosfatu 800 kg kainitu na ha.

Na lewo: KP jak wyżej 70 kg N w tem 40 kg w postaci azotniaku na jesieni 30 kg w postaci saletrzaku na wiosnę.



DRESINA.

Stan w dniu 29 maja 1931 r. w drugim roku doświadczenia.

Na lewo: bez nawozu.

Na prawo: 200 kg superfosfatu, 800 kg kainitu, 300 kg saletrzaku na ha.

*) Serje parcelek przeznaczonych na trzykrotne koszenie i dlatego oddzielnie ugrupowanych

wej i wysoką ciepłotę powietrza. Podobnie i drugi pokos parcel dwukośnych miał dogodniejsze warunki wzrostu niż drugi pokos trzykośnych, sprzątnięty już 8 lipca. Wykorzystanie azotu w Dresinie było znacznie słabsze niż w Drohowyżu, co przypisać należy niekorzystnym fizycznym własnościom gleby. Więcej dobroczynne było działanie azotu na skład botaniczny parcel doświadczalnych. Szczególnie korzystnie działał azot, dany częściowo w postaci azotniaku. (Patrz tabl. 5).

doświadczalnym było na tych ostatnich parcelach: traw słodkich — 62,44, traw kwaśnych 2,0, motylkowych — 5,40, chwastów 29,70%.

Rzuchowa. Glebę tworzy tu glinkowaty piasek aluwjalny. Warstwa próchniczna jasnoszara, o drobnych gruzełkach. Głęboko odwodniona gleba, posiada naogół dobre fizyczne własności. Rozwinął się tu mieszany typ rajgrasu francuskiego i owsa omszonego (Avena pubescens). Ruń łąkowa rzadka; niewystarczającą jest tu ilość traw podszywkowych. Oprócz wymienionych traw wy-

Tablica 5.

Dresina

Skład botaniczny I. pokosu w 1931 r.

Doświadczenie	Rok doświadczalny	Nawożenie	Grupy roślin w % wagowych			
			Trawy słodkie	Trawy kwaśne	Motylkowe	Chwasty i zioła
A	I.	O	48,91	1,00	5,25	44,83
		KP	57,80	1,00	7,70	33,50
		KPN_5 (azotn.)	75 96	1,26	5,16	17,43
		KPN_6	77,16	1.33	2,58	18,90
C	II.	O	43,80	0,66	2,50	53,10
		KP	60,70	0,70	5,20	32,44
		KPN_1	68,70	1,50	2,40	28,00
		KPN_2	72,90	0,90	3,10	23,10
		KPN_3	76,50	0,54	3,20	19,66

W dośw. A i C nawożenie fosforowo-potasowe nie zwiększyło w sposób widoczny zawartości motylkowych. Umożliwiło jednak na tamtejszej próchnicznej, a więc zasobnej w azot glebie, bujniejszy rozwój traw kosztem chwastów. Skutecznie jednak poprawił się porost łąkowy dopiero przy użyciu największej dawki azotu w dośw. C i przy użyciu azotniaku w dośw. A. W kombinacjach tych, w sposób wpadający w oczy ubyło złocieni, co widzimy na załączonych fotograficznych zdjęciach. Na ryc. 1-ej widzimy zmiany zaszłe w jednym roku pod wpływem obfitego nawożenia azotem. Dawka 70 kg azotu, którego część była w postaci azotniaku wywołała ten sam skutek, co w dośw. C przez dwa lata powtarzane nawożenie kombinacji KPN_3. W pierwszym roku

sokich występuje tu licznie trawa kupkowa, mniej licznie kostrzewa łąkowa. Z traw podszywkowych lokalnie dość licznie występuje owsik złocisty. Na całym obszarze zrzadka rozproszone występują: tomka wonna, kostrzewa czerwona i wiechlina spłaszczona. Z motylkowych licznie rosną komonica rożkowa i koniczyna drobnogłówkowa; mniej licznie wyka ptasia i lucerna siewna. Chwastów i ziół pastewnych naogół nie wiele; liczniej występują: przytulje, krwiściąg lekarski, babka lancetowata, mniszek lekarski, brodawnik pospolity i krwawnik. Brak zupełnie chwastów z rodziny jaskrowatych.

Parcelki doświadczalne o pow. 60 m², czterokrotnie powtórzone. Nawozy fosforowo-potasowe wysiewano w obu latach w drugiej połowie

kwietnia. Saletrzak wysiano w pierwszym roku w dwóch porcjach: na wiosnę wraz z nawozami KP i po I. pokosie. W drugim roku tylko na parcelkach przeznaczonych na trzykrotne koszenie wysiewano saletrzak w dwóch terminach. W pierwszym roku zbierano pokosy 14. VI. i 3. IX. Z powodu trudności technicznych nie koszono trzykrotnie parcel nawożonych większemi ilościami saletrzaku lecz użytkowano je normalnie. W drugim roku, w części dwukośnej, zbierano siano 10. VI. i 31. VIII., w części trzykośnej 23. V., 7. VII., i 21. IX. Wyniki zestawione mamy w tabl. 6-tej.

kować siana, gdyby był dany w całości na wiosnę, gdy dość było wilgoci zimowej. W roku następnym, saletrzak, dany w całości na wiosnę wyprodukował w I. pokosie imponującą nadwyżkę plonów. Nawozy fosforowo-potasowe dawały nadwyżki plonów zarówno w I. jak i II. pokosie.

Podobnie jak w Dresinie, parcelki obficiej azotem nawożone i koszone 3 razy dały plony znacznie niższe niż parcelki dwukośne. Dały one co prawda znacznie niższe plony i w roku 1930, gdy były dwukrotnie i w tych samych terminach koszone, co i pozostałe. Przypisać to można gorszej glebie (więcej żwirowatej) tego obszaru łąki,

Tablica 6.

Rzuchowa

Rok	Nawożenie	Plony siana w q z ha				Nadwyżka wobec KP q	1 kg azotu wyprodukował siana kg
		pokos			Razem		
		I	II	III			
1930	O	18,0±1,1	13,1±1,2	—	31,1	—	—
	KP	21,4±1,9	17,4±2,3	—	38,8	—	—
	KPN_2	25,2±0,9	20,4±1,3	—	45,6	6,8	22,0
	*) KPN_2	18,8±0,6	18,8±0,5	—	37,6	—	—
	KPN_3	21,1±0,9	18,4±0,5	—	39,5	0,7	0,2
	KPN_4	19,3±1,1	20,1±0,2	—	39,4	0,6	0,1
1931	O	24,0±2,6	13,6±0,54	—	37,6	—	—
	KP	32,9±2,35	16,3±0,67	—	49,2	—	—
	KPN_2	44,5±3,33	17,1±0,29	—	61,6	12,4	40,0
	*) KPN_2	20,0±0,79	12,3±0,17	11,0	43,3	—	—
	KPN_3	23,5±0,65	12,3±0,73	10,5	46,3	—	—
	KPN_4	26,0±1,84	13,1±1,77	10,1	49,2	—	—

*) Serje parcelek przeznaczonych na trzykrotne koszenie i dlatego oddzielnie ugrupowanych.

W pierwszym roku małe było wykorzystanie azotu. Trudno przypuścić, aby roślinność nie była przygotowana do natychmiastowego wykorzystania azotu, skoro na tamtejszej łące przewagę mają trawy wysokie, kulturalne. Przypuścić raczej należy, że azot dany po sprzęcie I. pokosu przybył nie w porę; procesy uruchomienia azotu z zapasów gleby wystarczały w zupełności, aby pokryć zapotrzebowanie roślin, w fosfór i potas zaopatrzonych. Więcej mógłby saletrzak wyprodu-

gdzie dla ułatwienia w sprzęcie, parcelki trzykośne były skoncentrowane. Ubytek plonów tej serji w drugim roku jest jednak zbyt duży, aby go w całości tylko gorszej glebie przypisać było można. Szkodliwie wpłynął tu raczej niedostatek wilgoci, tak potrzebnej dla pobudzenia rozwoju wcześniej i częściej koszonych traw. Przy korzystnych fizycznych własnościach gleby, osiedliły się na łące w Rzuchowej dość licznie rośliny motylkowe. Dogodne warunki wzrostu dla tej

grupy roślin umożliwiły zwiększenie się ich zawartości w sianie naskutek nawożenia fosforem i potasem. Widzimy dalej z tabl. 7-ej, że największa dawka azotu powiększyła zawartość traw o 20%, a zawartość chwastów spadła równocześnie do minimalnych rozmiarów. Podaję dla Rzuchowej i innych doświadczeń skład botaniczny tylko pierwszego pokosu, bo tylko ten jest dosyć stałym w poszczególnych latach i dla danej łąki charakterystyczny. Drugi pokos zbyt jest zależny od przebiegu pogody: gdy jest sucho, przewagę biorą zioła łąkowe, gdy opadów dosyć po pierwszym pokosie, zawartość traw utrzymuje się na równym poziomie.

wa do 10%; zawartość innych obraca się w skromnych granicach. Parcelki o pow. 30 m^2 z czterokrotnem powtórzeniem. Nawozy fosforowo-potasowe dano 5. IV. i 22. X. 1930; saletrzak dawano w całości na wiosnę. Pokosy zbierano w pierwszym roku 16. VI. i 13. IX. w drugim roku 5. VI. i 7. IX. Wyniki zestawione mamy w tabl. 8-ej.

Niezrozumiałem jest ujemne działanie nawozu azotowego w pierwszym roku. Najprawdopodobniej popełniono jakiś błąd przy sprzęcie, trudno bowiem przypuszczać, aby przyczyną niższych plonów z parcelek o pełnem nawożeniu był nitrofos, użyty w tem doświadczeniu wyjątkowo w pierwszym roku, dla braku saletrzaku. W drugim roku doświadczalnym saletrzak dał pokaźne zwyżki plonów. Widzimy dalej, że azot nawozowy pozostał w Stubnie bez wpływu na plon II. pokosu. I tu azot zapasów gleby uruchomiony w pełni lata wystarczał roślinom najzupełniej, a nawozowy był bez znaczenia.

Taclica 7.

Skład botaniczny I. pokosu w drugim roku doświadczalnym (1931)

Miejscowość	Nawożenie	Grupy roślin w $^0/_0$ wagowych				Skrzypy
		Trawy słodkie	Trawy kwaśne	Motylkowe	Chwasty szerokolistne	
Rzuchowa	O	71,87	—	9,00	16,90	2,50
	KP	69,50	—	14,12	15,62	0,75
	KPN_2	82,62	—	5,87	10,37	1,12
	*) KPN_2	88,00	0,17	3,25	8 57	—
	KPN_3	86,00	0,37	6,00	7,50	—
	KPN_4	91 12	0,22	3,62	4,90	—
Stubno	O	63,95	—	6,48	29,57	—
	KP	79,55	—	2,62	17,83	—
	KPN_2	82,25	—	2,25	15,50	—

*) Grupa parcelek trzykośnych.

Stubno. Na próchnicznej (8,5% próchnicy), posiadającej dobrą strukturę gruzełkowatą madzie rozwinął się wydajny typ rajgrasu francuskiego. Oprócz występujących tu licznie innych traw wysokich jak kostrzewa łąkowa, wyczyniec łąkowy i trawa kupkowa, znajduje się obfita domieszka traw podszywkowych: owsika złocistego, wiechliny łąkowej i kostrzewy czerwonej. Niezbyt obficie występują motylkowe: lucerna chmielowa, komonica błotna, koniczyna czerwona i biała. Z występujących chwastów na pierwszy plan wybijają się przytulje, których w sianie by-

Z tablicy 7-ej dotyczącej zmian w grupach roślin, zaszłych pod wpływem nawożenia, widzimy, że mimo powtarzanego przez dwa lata nawożenia fosforem i potasem motylkowych na łące nie przybyło, mimo, że są reprezentowane przez 4 gatunki.

Tablica 8.
Stubno.

Rok	Nawożenie	Plony siana w q z ha			Nadwyżka wobec KP q	1 kg azotu wyprodukował siana kg
		pokos		Razem		
		I	II			
1930	O	30,8±2,16	11,8±0,51	42,6	—	—
	KP	53,7±1,48	14,4±0,60	68,1	—	—
	KPN_2	41,8±2,81	13,6±1,30	55,4	—	—
1931	O	29,2±0,43	10,7±0,47	39,9	—	—
	KP	27,8±1,95	12,6±0,28	40,4	—	—
	KPN_2	47,4±1,98	13,4±0,24	70,8	20,4	66,0

Z doświadczeń naszych wynikałoby, że najważniejszą funkcją azotu na łąkach, to umożliwione wyzyskanie w całej pełni wilgoci zimowej przez roślinność, pobudzoną wiosenną dawką azotu. Stosowanie nawozów azotowych po sprzęcie I. pokosu małe ma widoki powodzenia wobec możliwości uruchomienia azotu z zapasów gleby przez bakterje. Wynikałoby dalej, że największe szanse opłacalności posiadają mniejsze dawki nawozu azotowego (100—200 kg saletrzaku na ha). Przyjąwszy cenę 1 kilograma azotu w saletrzaku równą 1,72 zł a wartość 1 kg siana za 8 groszy, otrzymamy ilość 21,5 kg siana, wyprodukowaną przez 1 kg azotu nawozowego, jako będącą na granicy opłacalności. W naszych doświadczeniach, w dwuletnim okresie mniejsze dawki saletrzaku dały w większości wypadków opłacalne nadwyżki plonów.

Przy ocenie działania nawozów azotowych nie możemy się powodować tylko efektywnemi zwyżkami plonów siana. Powinniśmy uwzględniać również większą wartość użytkową siana wyprodukowanego na azocie nawozowym. We wszystkich naszych doświadczeniach poprawiał się skład botaniczny siana, a to także coś warte. Stan roślinności objaśnić nas może o celowości użycia nawozów azotowych. Azot, dodany do nawozów KP, może doprowadzić do kultury i poprawić wydajność łąk jednokośnych typu bliźniczki lub tomki wonnej. Saletrzak, użyty w doświadczeniu A w Drohowyżu w ciągu dwóch lat dokonał zasadniczych zmian w okrywie roślinnej łąki. Zmienił poprostu typ roślinności. Również łąki opanowane przez małokulturalne chwasty szerokolistne, do których zaliczyć możemy złocień, przemienić możemy na użytki o większej wartości produkcyjnej, stosując systematycznie pełne nawożenie mineralne.

Możnaby dalej wnosić z naszych dwuletnich doświadczeń, że poprawa za pomocą nawożenia fosforowo-potasowego takich łąk, na których motylkowe rośliny słabo idą, jest zbyt powolna i małe ma widoki powodzenia.

Literatura:

1. *Gisevius-Klitsch:* Ein Beitrag zur Düngung unserer Wiesen mit mineralischem Stickstoff. Zeitschrift für Pflanzenernährung u. Düngung. B. VII. 1928.

2. *Klapp:* Über den allgemeinen Düngungserfolg auf Wiesenland. Ernährung d. Pflanze, XXVII. 1931.

3. *Waiwald:* Zur Wirkung einer Stickstoffdüngung des Grünlandes auf das Verhältniss von Gräsern und Kleearten. Z. f. P. u. D. Teil B. IV. 1925.

4. *Wagner P.:* Wiesendüngung. Berlin 1910.

5. *Wagner P.:* Die Düngung der Wiesen. Arb. d. D. L. G. Heft 308. Berlin 1921.

Inż. S. Łaguna.

Aktualne zagadnienia w łączności z zagospodarowaniem łąk i pastwisk.

W Polsce powierzchnia łąk obejmuje 3,790,000 ha, powierzchnia pastwisk 2,713,000 ha. Łącznie zatem powierzchnia tych kultur pastewnych zajmuje 6,503,000 ha, co stanowi 17,2% ogólnej powierzchni gruntów, a przeszło ⅓ powierzchni gruntów ornych[1]).

Według danych głównego Urzędu Statystycznego[2]) ogólny zbiór siana z samych tylko łąk stanowił zaledwie 78,516,005 q siana, przyczem przeciętny plon z ha z tak zwanych:

łąk polnych wynosił	19,39 q
łąk nizinnych	20,8 q
łąk meljoracyjnych	30,79 q

Przyjmując pod uwagę ilość paszy otrzymanej ze znacznych nawet obszarów pastwisk, stwierdzić trzeba, że ogólna ilość paszy zbieranej z t. z. zielonych użytków jest znikomo mała, w stosunku do posiadanego w Polsce inwentarza żywego.

Należy się zgodzić, że większość naszych pastwisk, oraz dużą część łąk zaliczyć należy ze względu na stan ich zagospodarowania, do tak zwanych nieużytków. Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa, jeśli spojrzymy na nią pod właściwym kątem widzenia, to jest oceny jakościowej paszy. Stwierdzić wówczas należy, że owe 78 miljonów q produkowanego u nas corocznie siana łąkowego posiada małą wartość pastewną i częściowo nadaje raczej się na ściółkę aniżeli na paszę.

Porównywanie stanu zagospodarowania łąk i pastwisk u nas i na zachodzie, wywołuje mimowoli pytanie, czemu przypisać tak słabe zainteresowanie się u nas bądź co bądź znacznemi obszarami tych użytków.

O ile bowiem gospodarka polowa (zboże i okopowe) traktowana jest u nas z punktu widzenia gospodarczego, o tyle gospodarka łąkowa i pastwiskowa nie znajduje u nas odpowiedniego zrozumienia, mimo to, że jest ona — jak wieloletnie badania wykazały — podstawą racjonalnej hodowli i bodajże najbardziej celowym środkiem do uczynienia tej gałęzi rentowną.

To ostatnie zagadnienie jest obecnie sprawą wysoce aktualną, bowiem ogólnoświatowa zła konjunktura dla rolnictwa wywarła swój wpływ na produkty hodowli, przesuwając jednocześnie punkt ciężkości dochodowości w gospodarce rolnej z gałęzi zbożowej również i na hodowlaną. Ponieważ zaś możliwości obniżenia kosztów produkcji wytworów hodowlanych, przez prawidłowe zagospodarowanie łąk i pastwisk są duże, więc siłą rzeczy należałoby zwrócić uwagę na te użytki.

Głównej przyczyny zaniedbania gospodarki łąkowej i pastwiskowej doszukiwać się można w zgoła mylnem zapatrywaniu rolników, jakoby dla kultur tych wystarczała gospodarka ograniczona do zbierania tego, co na nich wyrośnie, pozostwiając troskę o wyprodukowanie plonu wyłącznie siłom przyrody.

Brak starań ze strony rolnika czyni, że kultury te są niewydajne, gdyż najważniejsze czynniki wegetacji tych kultur przeważnie są w minimum.

W porównaniu do pól, uprawianych siłami człowieka, na łąkach i pastwiskach, panuje między zespołami różnych roślin walka o byt. Roślinność szlachetna, mniej odporna na niekorzystne warunki wegetacji, pozostawiona sama sobie, ulega w tej walce roślinności nieszlachetnej, bardziej odpornej, lecz dla celów gospodarczo-rolniczych nieprzydatnej.

Poważną przeszkodą przy zagospodarowaniu łąk w naszych warunkach, są warunki wodne, których uregulowanie napotyka na trudności, bądź to ze względu na konieczność uprzedniego uregulowania rzek, bądź też — w wypadkach gdy meljoracja jest możliwa — ze względu na ciężkie warunki finansowe gospodarstw.

Nie należy jednak zapominać, że w wielu gospodarstwach, w których warunki wodne łąk nie są specjalnie zawikłane, uregulowanie ich czę-

[1]) Mały rocznik statystyczny G. U. S. za rok 1930, Warszawa 1931.

[2]) Zasiewy i zbiory w roku 1929/30 G. U. S., Warszawa 1931.

sto możliwe jest we własnym zakresie. Oczywiście niezbędna jest przy wykonaniu tego zabiegu daleko idąca ostrożność. Posiadamy pozatem 116,546 ha[3]) łąk meljorowanych. Również na pozostałym obszarze łąk i pastwisk znaczny odsetek stanowią zapewne takie grunta, które nie wymagają meljoracji, gdyż stan ich uwilgotnienia odpowiada potrzebom użytków łąkowych i pastwiskowych. Liczyć się zatem musimy z tem, że posiadamy w kraju znaczną ilość łąk i pastwisk, których zagospodarowanie nie napotyka na zasadnicze trudności. Zagospodarowanie tych obszarów może przynieść poważne korzyści rolnictwu i gospodarstwu społecznemu.

Z punktu widzenia techniki rolnej całość zagospodarowania łąk i pastwisk, poza zasadniczym zabiegiem uregulowania wilgotności winna polegać na:

1. pielęgnowaniu łąk i pastwisk przy pomocy uprawy mechanicznej, celem wzmożenia w glebie procesów chemicznych i biologicznych.
2. podsiewaniu właściwemi dla danych warunków mieszankami traw, celem utworzenia takiego zespołu traw szlachetnych, któryby dawał odpowiednią do potrzeb, a zarazem bogatą i wysoce produktywną paszę.
3. nawożeniu nawozami naturalnemi i sztucznemi, celem zwiększenia ilości paszy, oraz poprawienia jej jakości (wartości odżywczej).

Należy zaznaczyć, iż uprawa mechaniczna gleby łąkowej czy pastwiskowej, dostosowana do jej charakteru i potrzeb roślinności, jest zasadnizym warunkiem zagospodarowania. Od niej zależą bowiem wszelkie procesy chemiczne i biologiczne, odbywające się w glebie, a przyczyniające się do wydatnego rozwoju roślinności.

Sprawa podsiewu traw, dostosowanych do potrzeb i charakteru gleby, napotyka na trudności przy wyborze odpowiednich mieszanek dla łąk odnawianych, co do którego to zabiegu spotyka się różne sprzeczne czasem poglądy.

Otwartą i niedostatecznie u nas wyjaśnioną jest sprawa nawożenia łąk i pastwisk w ogólności, a w szczególności nieustalone poglądy panują odnośnie azotowego nawożenia, które to zagadnienie postaramy się obszerniej omówić.

[3]) Zasiewy i zbiory w roku 1929/30 Gł. U. S. Warszawa 1931 r.

Przed prawie 20 laty wypowiedział się w tej sprawie *Wagner*[4]), twierdząc, że nawożenie azotowe czy to gnojówką, czy to nawozami azotowemi, nie daje nadwyżki, gdyż równocześnie ze zwiększeniem plonu traw następuje odpowiednie zmniejszenie plonu roślin motylkowych.

Na zasadzie licznych późniejszych doświadczeń i prób praktycznych w gospodarstwach rolnych, pogląd ten uległ zmianie, tak, że przeciw niemu wypowiedziało się od szeregu lat wielu badaczy tej miary co: Nowacki, Falke, Strecker, Edler i inni, twierdząc, że pełne nawożenie, a więc połączone z nawożeniem azotowem, jest środkiem do wydatnego podniesienia plonu siana i wzbogacenia zbioru w białko. W poźniejszych czasach również i Wagner zmienił swój pogląd na tę sprawę.

Praktyczne stosowanie nawozów azotowych na łąki i pastwiska, na szeroką skalę, w gospodarstwach rolnych na zachodzie (Francja, Anglja, Niemcy), datuje się od czasów powojennych, a mianowicie, od chwili gdy ceny azotu w nawozach azotowych uległy znacznemu obniżeniu, a ceny białka w paszach podniosły się, wskutek czego rentowność stosowania azotu na łąki i pastwiska znacznie wzrosła.

Główną przeszkodą przeciwdziałającą stosowaniu nawozów azotowych na łąki i pastwiska jest pogląd, (panujący u nas, a częściowo jeszcze i na zachodzie), że resztki organiczne, powstające z pozostałości zamierającej corocznie masy roślinnej, w dostatecznym stopniu zabezpieczają coroczny plon traw w azot. Pogląd ten ma swoje uzasadnienie, ale tylko częściowe, i to głównie w odniesieniu do łąk torfowych.

O słuszności lub niesłuszności tego poglądu, możemy wyrobić sobie sąd na zasadzie danych doświadczalnych i to wieloletnich, jako najbardziej miarodajnych.

Podobne doświadczenia były przeprowadzane na glebie mineralnej w Park-Grass Rotham-

[4]) Wg. Dr. Weiss Wirkung und Rentabilität der Stickstoffdüngung bei verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Zeitschr. für Pflanzenernährung Dung. u. B Teil B. 1924 str. 129—166.

staedt[5]) na jednych i tych samych poletkach przez przeciąg 70 lat. W okresie tym wszystkie poletka gleby łąkowej były wapnowane. W doświadczeniach tych otrzymano następujące rezultaty:

	Przeciętny plon siana z pierwszego pokosu w okresie lat 1856-1925 w ctn	Plon w liczbach % w stosunku do parcel nienawożonych
I serja poletek bez nawozu	20,2	100
II „ „ „ „	23,2	100
Poletka nawożone fosf. i potasem	40,1	185
„ „ tylko azotem w postaci amonowej	30,5	141
„ „ „ „ „ „ saletrzanej	36,7	169
„ „ fosf. i potasem oraz azotem w postaci amonowej[6])	55,2	254
„ „ „ „ „ „ „ „ saletrzanej[6])	65,6	302

Z tego doświadczenia wynika, że wartość nawozowa azotu, znajdującego się w resztkach organicznych roślin motylkowych, jest stanowczo przeceniana, co potwierdzają plony parcel nienawożonych wzgl. parcel zasilanych potasem oraz fosforem, w porównaniu z plonami parcel zasilonych tylko samym azotem wzgl. z plonami parcel, które otrzymały pełne nawożenie.

Stąd wniosek, że aczkolwiek zapasy azotu zaasymilowanego z powietrza przez rośliny motylkowe, znajdujące się w pozostałościach porostu traw, a następnie oddane glebie, jak i dostarczone przez wolno żyjące w glebie bakterje azotobiorcze, nie są bez znaczenia dla wysokości plonów siana, to jednakże rola ich nie jest tak wielka, jak sądzimy, a to z tego względu, że azot znajdując się w formie organicznej musi przejść w postać mineralną, gdyż dopiero w tej postaci może być pobrany przez trawy. Spostrzeżenia powyższe odnoszą się do gleb mineralnych.

Jak jednak kształtuje się powyższe zagadnienie w odniesieniu do łąk na glebach torfowych, które zawierają wielokrotnie większe ilości azotu organicznego, niż gleby mineralne. W naszych warunkach, jak wynika z badań, torfy różnych typów zawierają[7]) w procentach absolutnie suchej masy 1,42 — 3,69% azotu. Zatem 20 centymetrowa warstwa gleby na obszarze 1 ha zawiera 2680 do 8800 kg azotu organicznego.

Sądzićby należało, że przy tak znacznej zawartości azotu organicznego w torfach, rośliny łąkowe nie powinny zupełnie reagować na nawożenie azotowe. W pewnych wypadkach jest jednak przeciwnie. Potwierdzają to niektóre doświadczenia, z których jedno dla ilustracji przytaczamy[8]):

Nawożenie	Nazwa nawozu azotowego	Plon z 1/4 ha w ctn. pojedyńczych	Nadwyżka w stosunku do parceli PK w liczbach %
1) PK		57,83	100
3) PKN	siarczan amonu	72,48	125,3
6) PKN	saletra sodowa	64,75	111,9
4) PKN	mocznik . . .	69,92	120,9
5) PKN	saletra Leuna .	64,92	112,2
2) PKN	azotniak . . .	73,62	127,3

[5]) Dr. K. Werner — Böhne. Die Dauer der Ertragsfähigkeit der Böden unter verschiedenem Anbausystem. Kühn Archiv Band 26 Berlin 1930.

[6]) Podwójne dawki azotu.

[7]) Dr. B. Świętochowski Azot w glebach torfowych. Nawozy sztuczne 1932 zeszyt 9.

[8]) r. Herb u. Walter Heise. — Ein Beispiel der Stickstoffdüngung der Niederunsmoorwiesen. Illustr. Landw. Zeitung Berlin 1925, Nr. 33.

Podobne, aczkolwiek niższe rezultaty otrzymano z 6-letnich doświadczeń łąkowych z azotniakiem, przeprowadzonych w Dublanach[9]). Analiza chemiczna gleby torfowej, na której doświadczenie zostało założone, wykazała w warstwie uprawnej zawartość 3,2% azotu.

Stwierdzono przytem, że działanie azotu uwidoczniło się bardziej dopiero w ostatnich dwu latach, wobec czego należy przypuszczać, że w pierwszych latach wystarczał trawom azot, powstały z mineralizacji bardzo dużej ilości azotu organicznego. Już w 5-tym roku azot dostarczany przez glebę, dzięki procesom mineralizacji, nie wystarczał, wobec czego trawy zaczęły silniej reagować na azot dostarczony w formie azotniaku.

Różnice w plonach siana otrzymane na nawozach azotowych na glebach torfowych dadzą się wytłomaczyć (jak wskazują dotychczasowe badania) tem, że mineralizacja azotu organicznego nie jest procesem ani dosyć prędko ani całkowicie zachodzącym. Potwierdza to również doświadczenie przeprowadzone w Dublanach. Proces mineralizacji zależy bowiem od dużej ilości czynników, w szczególności zaś od warunków wilgotnościowych i odczynowych, od sprawności chemicznej i biologicznej gleby, jak również od kierunku współdziałania wszystkich czynników, mających wpływ na produktywność łąk. Podnosi to Werner - Böhne w swojej pracy[9]) przy omawianiu wyników doświadczeń łąkowych a więc między innemi i Rothamstaedt'skich. Jasnem się zatem staje, że nawet przy normalnie stosowanych w tych warunkach uprawach mechanicznych, działanie dość dużych zapasów azotu w torfowych glebach łąkowych, stosunkowo słabo ujawnia się w plonach.

Na zasadzie doświadczeń na łąkach o glebach mineralnych jak i torfowych, stwierdzić należy, że szczególnie na tych pierwszych roślinność łąkowa dobrze reaguje na nawożenie azotowe, natomiast na torfach działanie to jest uzależnione od zawartości w nich azotu oraz od intensywności procesu nitryfikacyjnego.

Dla możności oceny działania azotu nawozowego i ekonomiczności jego stosowania, głównie na łąkach i na pastwiskach o glebie mineralnej wzgl. w niektórych wypadkach i na glebach torfowych, niezbędne jest stwierdzenie efektów, jakie otrzymać można na jednostce azotu mineralnego. W tym kierunku znajdujemy w literaturze bardzo dużą ilość danych. Mylnem jednak byłoby oceniać efekt nawożenia azotowego jedynie na podstawie uzyskanej zwyżki plonu suchej masy siana. Oparcie oceny tylko na tym mierniku nie dałoby pełnej odpowiedzi i mogłoby często doprowadzić do mylnych wniosków. Właściwym miernikiem oceny rentowności zastosowania azotu będzie stwierdzenie zwiększenia plonu białka i tłuszczu w paszy, względnie zwiększanie udoju mleka od krów, pasionych na pastwiskach zasilonych azotem.

Pewnych danych odnośnie nadwyżek plonu siana dostarczają nam doświadczenia przeprowadzone przez szereg lat przez Niemieckie Tow. Rolniczee (D. L. G.). Według Noltego[10]) w doświadczeniach tych na 1 kg azotu otrzymano następujące nadwyżki plonu siana z poważnej ilości doświadczeń w każdym roku:

rok	gleby mineralne		gleby torfowe (Nizinne)	
	ilość doświad.	nadwyżka w kg siana	ilość doświad.	Nadwyżka w kg siana
1923	29	34,5	2	16,2
1924	24	30,5	3	24,2
1925	13	31,7	1	19,7
1926	26	32,4	2	23,9
1927	29	33,8	2	7,6
1928	26	31,7	1	33,2
1929	23	30,6	—	—
1930	10	36,1	1	13,1

[9]) Prof. Dr. H. Gurski. — Doświadczenia na łąkach torfowych naturalnych, ze stałym nawożeniem. Nawozy Sztuczne, 1932 r., zeszyt 3.

[10]) Prof. Dr. Nolte. Die Düngung der Wiesen und Weiden. Fortschritte der Landwirtschaft 1931, zeszyt 16.

Również Reince[11]) cytuje wyniki doświadczeń Noltego i Kocha, w których przy dawce:

40 kg. N/ha otrzymano nadwyżki siana 17,0 ctn
co czyni na 1 kg azotu 42,5 kg siana
80 kg. N/ha otrzymano nadwyżki siana 29,7 ctn
co czyni na 1 kg azotu 37,1 kg siana
126 kg. N/ha otrzymano nadwyżki siana 39,0 ctn
co czyni na 1 kg azotu 30,9 kg siana

Mniejsza ilość danych jest do rozporządzenia o ile chodzi o stwierdzenie przyrostu białka w paszy pod wpływem nawożenia azotowego. Niemniej jednak i te dane wskazują na wysoce korzystny wynik nawożenia azotowego. Dla zilustrowania tego zagadnienia może nam posłużyć doświadczenie Giseviusa i Klitsch'a[12]). Doświadczenia te wykonane były na piaszczysto-gliniastej glebie w dobrach doświadczalnych uniwersytetu w Giessen. Zastosowana dawka azotu wynosiła 45 kg N. Nawozy azotowe wysiane były w 3 dawkach. Wyniki podaje tablica 4-ta.

Podobnie korzystne wyniki uzyskane zostały w doświadczeniach mających na celu zbadanie wydajności mleka krów pasionych na pastwiskach zasilanych azotem. Według Tacke'go[13]) w gospodarstwie doświadczalnym w Widdelswehr obok Emden na torfach przy zastosowaniu na pastwiska 80 kg azotu w stosunku na ha — 1 kg azotu podniósł udój mleka o 21 litrów. W doświadczeniach Ewalda[14]) 1 kg azotu przy dawce:

30 kg. N	na ha	dał 24	litry mleka
40	„	30	„ „
60	„	27	„ „
80	„	25,5	„ „
		przeciętnie 26,7	litry mleka

Mniejsze lecz również korzystne wyniki otrzymał w przeprowadzonych przez siebie doświadczeniach na terenie Małopolski Wschodniej Dr. Golonka[15]). W doświadczeniach tych 1 kg azotu produkował mleka:

	r. 1930	r. 1931	średnio
w Drohowyżu	13,7	11,4	12
w Drohowyżu	11,7	9,6	10,7
w Hawłowicach Dolnych	—	16,9	16,9
w „ „	17	27,7	22,4
w „ „	12	17,7	29,4*)
w Krzyżu	9,6	20,1	14,9

Znaczną rozpiętość w plonach suchej masy siana, białka wzgl. mleka otrzymaną w doświadczeniach przeprowadzonych w innych krajach a także i u nas tłomaczyć należy nietylko bardzo

Tablica 4.

	Plon siana i potrawu ctn	Plon białka %	Plon białka absolutna ilość ctn	Nadwyżka plonu siana i potrawu ctn	Nadwyżka plonu białka ctn
KP	32,08±0,41	13,68	4,31	—	—
KP + mocznik	44,74±0,57	13,20	5,81	12,66	1,50
KP + siarczan am.	44,80±0,61	13,70	6,03	12,72	1,72
KP + sal. sodowa	46,35±0,65	13,20	6,03	14,27	1,72

[11]) Dr. R. Reince. — Betrachtungen über die Ausnutzung der natürlichen Stickstoffquellen der Wiesen. Aus dem Labor. der Moorversuchswirtschaft, Neu-Hammerstein. Fortschritte der Landwirtschaft, 1930, Heft. 15.

[12]) Prof. Dr. Gisevius und Dr. Klitsch. — Ein Beitrag zur Düngung unserer Wiesen mit mineralischem Stickstoff 1928. Zeitschrift Pflanzenernährung Dung. u. B.

[13]) F. Frillig. — Beitrag zur Stickstoffverwertung durch Grundland in der Nordseemarchen Zeitschr. f. Pflan-

[14]) Honcapm. Düngmittel und Düngung cz. II, rozdz. Die Düngung der Wiesen und Weiden Dr. E. Bierei Berlin 1931.

[15]) Dr. Z. Golonka. — Niektóre zagadnienia nawożenia pastwisk trwałych. Nawozy Sztuczne 1932 r., zeszyt 8.

*) Produkcja mleka za dwa lata ogółem.

różną zasobnością gleb łąkowych mineralnych wzgl. torfowych w przyswajalny azot.

Na polach ornych dzięki zabiegom uprawowym, szczególnie w okresach, w których pola wolne są od roślinności, istnieje możność urabiania gleby do procesów korzystnych dla wegetacji roślin uprawnych. Natomiast na łąkach, które w żadnej porze nie są wolne od roślinności, możność ta jest znacznie ograniczona, tak, że w wielu wypadkach możliwe do wykonania zabiegi uprawowe są w stanie dopomóc jedynie samoistnym procesom przyrodniczym, zachodzącym w glebie łąkowej.

Z tych względów, jak również ze względu na różnorodny charakter roślinności użytków łąkowych i pastwiskowych, znacznie większy wpływ niż na polach ornych mają na wydajność i jakość plonu siana, oraz na wykorzystanie azotu z nawozów mineralnych, tego rodzaju czynniki, jak sprawność gleby, siła nawożenia podstawowego, przebieg pogody, skład botaniczny flory łąkowej, prawidłowy czas wysiewu nawozów, pora zbiorów, ilość pokosów itp.

Zanim przejdziemy do omawiania tych czynników należy jeszcze rozpatrzeć sprawę ew. możliwości zastąpienia azotu nawozowego nawozami naturalnemi, względnie zaspokojenia potrzeb użytków łąkowych i pastwiskowych względem azotu nawozami naturalnemi. Odnośnie tych zagadnień panują również bardzo rozbieżne poglądy. Przy zasilaniu łąk i pastwisk w grę wchodziłyby trzy nawozy, a mianowicie: Obornik, kompost i gnojówka. Doświadczenia przeprowadzone nad zastosowaniem nawozów organicznych wskazują, że przy ich stosowaniu można otrzymać dość znaczne nadwyżki plonu siana. Niedostatecznie może wyjaśnioną jest sprawa ew. możności zastąpienia azotowych nawozów sztucznych, nawozami organicznemi, oraz gospodarczych możliwości i korzyści stosowania nawozów organicznych, na łąki i pastwiska. Pewne światło na pierwszą część zagadnienia rzuca doświadczenie przeprowadzone w latach 1889—1913 w Cirencester. Wyniki tego wieloletniego, bo 24 lata trwającego doświadczenia, podaje Werner-Böhne) za którym je cytujemy:

	Plon siana pierwszego pokosu w latach 1889 1913	
	przeciętnie za 24 lata w ctn z ha	w % w stosunku do plonu parceli nienawożonej
Bez nawozów	24,5	100
Na oborniku w ilości 300 ctn na ha corocznie . .	**46,4**	**189**
Na K	24,4	100
„ P	31,2	127
„ PK	35,0	143
„ N (amonowym	36,5	149
„ N (saletrzanym)	29,3	120
„ KP + N (amonowym) .	45,3	185

Z zacytowanego doświadczenia wynika, że dopiero znaczna dawka corocznie stosowanego obornika, dorównywuje działaniu pełnego nawożenia. Praktycznie rzecz biorąc, tego rodzaju coroczne stosowania obornika na łąkach nie może mieć miejsca, gdyż trudno sobie wyobrazić gospodarstwo, które byłoby w możności nawozić rok-rocznie tak znaczną ilością obornika cały posiadany obszar łąk.

Znacznie mniej korzystne wyniki dla nawożenia obornikowego w porównaniu z nawożeniem mineralnem wykazuje doświadczenie przeprowadzone przez Raum'a[16]). W doświadczeniu tem zastosowane było nawożenie mineralne oraz zawierające takąż ilość azotu nawożenie obornikowe. Otrzymany plon siana z powierzchni 250 m^2 wynosił:

	pokos 1-szy kg	pokos 2-gi kg	pokos 3-ci kg	Ogółem kg
Na parceli nienawożonej	125,0	59,7	16,1	200,8
„ „ ze 120 kg azotu mineralnego na ha	182,7	84,7	17,3	284,7
„ „ ze 200 q obornika w stosunku na 1 ha . . .	148,1	78,2	20,1	246,4

W sprawie stosowania obornika na łąki Raum[16]) jest zdania, że nawożenie nim nie jest niezbędne. Cytowany autor twierdzi, że obornik przydatny jest bardzie pod rośliny polowe, głównie okopowe, które dzięki temu, że obornik może być przykryty, lepiej go wykorzystają. Jako uzasadnienie swego twierdzenia podaje Raum, dla przykładu, wyniki doświadczenia przeprowadzonego w Ahr. W doświadczeniu prowadzonem przez 10 lat dawany był corocznie obornik na te same poletka w ilości 535 q w stosunku na ha. Średni plon uzyskany na tych poletkach wynosił 76 q siana na ha. Nienawożone poletka dały plon 60 q na ha. Na poletkach, które otrzymywały corocznie nawożenie w stosunku 6 q tomosówki i 6 q kainitu na ha, przeciętny plon wynosił 74 q. Różnica zatem w plonie między parcelami nawożonemi obornikiem a nawożonemi tomasówką i kainitem wynosiła 2 q, przyczem w oborniku dostały poletka w stosunku na ha 165 kg K_2O, 59 kg P_2O_5 i 127 kg N. zaś w mineralnym nawożeniu fosforowo-potasowym 72 kg K_2O i 104 kg P_2O_5. Wskazuje to, że przy dużym nakładzie składników pokarmowych w oborniku, wykorzystanie tychże było słabsze, niż przy nawożeniu mineralnem. Raum wyciąga z tego wniosek, że zastosowanie obornika, jako nawozu azotowego, mija się z celem, to też widzi on przy stosowaniu obornika ew. korzyść, powodowaną pokryciem łąki w okresie zimowym i tem samem ogrzania gleby, wskutek czego wegetacja na wiosnę może się prędzej rozpocząć. Jednocześnie wskazuje Raum, że cel ten można osiągnąć przez pokrycie gleby mniej cennemi produktami, a więc łętami ziemniaczanemi względnie słomą.

Za tem przemawiałyby wyniki doświadczeń Wolny'ego w München, przeprowadzone na temat przykrycia porostu traw różnemi środkami. Wyniki tego doświadczenia podaję za Streckerem[17]):

bez przykrycia		100
przykryte	słomą bobiku	109,9
,,	łęcinami ziemniak.	113,1
,,	grochowinami	119,2

[16]) Prof. Dr. Raum. — Grundsätze der Wiesendüngung Zeitschrift für Pflanzenernährung. Dung. u. B. Teil B., 1926, str. 193.

[17]) Dr. W. Strecker. — Die Kultur der Wiesen. — Berlin 1932 r.

Doświadczenie powyższe wskazuje, że o ile chodzi o korzyści z przykrycia użytków łąkowych celem przyspieszenia wegetacji na wiosnę oraz celem zaoszczędzenia wilgoci, to należałoby się zgodzić z Raumem, że bardziej gospodarczym zabiegiem będzie zachowanie obornika dla kultur polowych. Co się tyczy nawozowego działania obornika, to mógłby on wchodzić w rachubę przy stosowaniu na łąki tylko w tych wypadkach, gdy znajduje się w gospodarstwie w nadmiarze, oraz w wypadku łąk mineralnych, mało zasobnych w próchnicę. W wypadku takim niezbędnem jest zastosowanie krótkiego i rozdrobnionego obornika.

Słusznie zatem zauważa Strecker[17]), że do stosowania obornika na łąki można przejść po pewnej kolejności działań w gospodarstwie, mianowicie najpierw przez stosowanie nawozów sztucznych należy uzyskać wysokie plony siana, przez spasienie tegoż dojść do większej ilości obornika, na oborniku otrzymać większe plony okopowych; przy większej ilości paszy utrzymywać większą ilość inwentarza, a wreszcie od tychże otrzymać większą ilość obornika do zasilania łąk i pastwisk.

Natomiast gospodarczo wysoce usprawiedliwionem jest stosowanie kompostu, który dzięki swemu rozdrobnieniu dostarcza trawom pokarmu oraz glebie materji organicznej. Ma on szczególne znaczenie dla łąk na glebach mineralnych lżejszych.

Może najbardziej jednak przydatną do zasilania łąk i pastwisk jest gnojówka, której zastosowanie może być dokonane nawet w czasie wegetacji.

Ujemną jednak stroną dwóch ostatnich nawozów organicznych jest to, że kompost posiada bardzo różnorodną wartość nawozową, a gnojówka, będąc ubogą, wywiera zbyt jednostronne działanie oraz wzmaga porost chwastów i traw mało przydatnych.

Reasumując powyższe stwierdzić należy, że nawozy organiczne, zwłaszcza kompost i gnojówka, mają dla gospodarki łąkowej i pastwiskowej duże znaczenie. Praktycznie jednak biorąc, produkcja tych dwóch nawozów w gospodarstwach przeważnie jest dość ograniczona, dlatego też za-

stąpienia nawożenia azotowego łąk i pastwisk przez nawozy organiczne, przy prawidłowem zagospodarowaniu tychże, nie jest możliwe. Z tego też względu spotykamy się w literaturze z zaleceniem stosowania (co 4—5 lat) poza corocznem pełnem nawożeniem mineralnem nawozów organicznych. Dodatnim momentem takiego nawożenia jest według Rienck'ego to, że przy wzajemnem oddziaływaniu nawozy organiczne wzmagają działanie nawozów mineralnych i odwrotnie.

(Dalszy ciąg nastąpi).

Dr. Karol Zaleski.

Skuteczność zaprawiania zbóż w świetle doświadczeń niemieckich z lat ostatnich.

(Ciąg dalszy do Nru 9 (37) R. IV. „Nawozów Sztucznych", 1932).

W ciągu roku 1927 dr. Molz[1]) (Stacja Doświadczalna Chorób Roślin w Halle) kontynuuje swe obserwacje i doświadczenia nad Fuzarjozą żyta. Stwierdza, że porażenie zbiorów żyta w r. 1927 przez Fuzarjozę było dosyć silne, choć nieco słabsze niż roku poprzedniego. Do podobnego poglądu — na podstawie komunikatów nadsyłanych z różnych stron Niemiec — dochodzi i Biologiczny Zakład Państwowy (Biologische Reichsanstald), który jesienią r. 1927 wydaje „Ulotkę Nr. 10" (Nachrichtenblatt Nr. 10) z następującem ostrzeżeniem do rolników: „Niebezpieczeństwo dla zasiewów żytnich. W tym roku (t. j. 1927) jest żyto nadzwyczaj silnie porażone przez Pleśń śniegową; kto się przeto chce uchronić przed wielką szkodą, niech zaprawia żyto przed siewem". — Następnie polemizuje dr. Molz z głosem praktyka, który utrzymuje, że zaprawianie żyta przed siewem nie jest wcale koniecznem, gdyż obserwacje praktyków stwierdzają, że żyta niezaprawiane równie dobrze wschodzą jak i zaprawiane. Dr. Molz wykazuje, że grzybek Pleśni śniegowej (Fusarium nivale) mimo, że ziarno siewne może być przez niego w wysokim procencie zakażone, wcale nie musi tego przejawić już na złych wschodach, czyli na procesie kiełkowania nasienia. Innemi słowy, dobre wschody żyta niezaprawionego, a zakażonego przez Fusarium, nie dowodzą wcale, że rośliny nie będą później porażone i że plon nie dozna dotkliwej straty z powodu Fuzarjozy. Na poparcie tego poglądu przytacza dr. Molz rezultaty ze świeżo ukończonego doświadczenia z próbkami żyta, zarażonych grzybkiem Fusarium, a przysłanych z majątku Emersleben we wrześniu 1927 r. do Stacji celem zbadania co do zarażenia ich przez Fusarium. Jedna próbka tego żyta była zaprawiona Ziarnikiem (Abavit B) a druga nie. Próbki te poddano wazonowym doświadczeniom ze skiełkowaniem ziarna i obliczono następnie siłę kiełkowania, siłę pędzenia i procent porażonych przez Fusarium kiełków. Rezultaty tego doświadczenia przedstawia tabela na stronie następnej.

Rozpatrywane rezultaty tej tabelki, dowodzą jasno, że w sile czyli procencie skiełkowanych roślin u ziarna zaprawionego i niezaprawionego, różnic wielkich niema. Jednakże w sile pędzenia występuje już znaczniejsza różnica, mianowicie o 17 procent na korzyść ziarna zaprawionego. Ale największą i to ogromną różnicę widać w procencie zdrowych i porażonych przez grzybka kiełków w wypadku zaprawiania i niezaprawiania ziarna. Widać, że zaprawione Ziarnikiem (Abavit B) ziarno wykazało zwiększenie ilości zdrowych kiełków o 58 %.

Słusznie przeto twierdzi dalej dr. Molz, że porażenie zasiewów żyta przez Pleśń śniegową (Fusarium nivale) może często nie uwidaczniać się w jesieni na młodych wschodach, lecz dopiero na wiosnę, gdyż — jak dr. Molz się wyraża: „Grzybek ten często dopiero później, przy końcu zimy, szczególniej pod grubą i długo leżącą pokrywą śnieżną swoją niszczącą działalność rozwija".

Dalej podaje tenże autor rezultaty doświadczeń poletkowych nad działaniem paru zapraw przeciwko Fuzarjozie żyta i ich wpływem na plon. Doświadczenia te były wykonane na polach Sta-

Tabelka

	Traktowanie ziarna	Po 3 dniach	5 dniach	10 dniach
Siła Kiełkowania:	I. zaprawione	95,0	98,0	98,0
	II. niezapraw.	93,0	93,5	93,5
	Traktowanie ziarna	**Po 7 dniach**	**11 dniach**	**14 dniach**
Siła Pędzenia:	I. zaprawione	61,6	83,0	91,6
	II. niezapraw.	57,0	68,3	74,6
	Traktowanie ziarna	**Zdrowe kiełki**	**Chore kiełki**	
Porażenie Fuzarjozą	I. zaprawione	90,0	9,0	
	II. niezapraw.	32,0	53,0	

cji doświadczalnej. Wielkość poletek wynosiła po 20 m², każda kombinacja była czterokrotnie powtórzona. Rezultaty podaje poniższa tabelka:

Tabelka

L. p.	Rodzaj zaprawiania	Plon sumaryczny z poletek	Wartość względna plonu w %
1.	Ziarno niezapraw. zakaź.	16,395 kg	100
2.	Ziarnik-Abavit B. . .	**37,620 „**	**229**
3.	Tutan	32,720 „	200
4.	Tilantin R.	35,195 „	214

Doświadczenie powyższe udawadnia wysoką skuteczność zaprawiania żyta porażonego grzybkiem Fusarium. Wszystkie trzy użyte w doświadczeniu zaprawy suche wykazały ogromną skuteczność, bo zwiększyły plon conajmniej o 100%. Porównując jednakże ściślej owe trzy zaprawy między sobą, widzimy, że *Ziarnik (Abavit B) zajął czołowe miejsce.*

Pod wpływem interpelacyj zainteresowania ze strony sfer rolniczych, *Stacja Doświadczalna Heskiego Instytutu Rolnego w Darmstadt* podejmuje od roku 1925. doświadczenia na szerszą skalę nad skutecznością działania różnych zapraw przeciwko pospolitym, a ekonomicznie ważnym chorobom zbóż jarych i ozimych. Omawiane poniżej przez nas doświadczenia organizują: dr. *E. Hasper* i p. *Stumpf* (2.). Jako zapraw do doświadczeń używają 9 rodzajów zapraw suchych i 10 rodzajów mokrych, popularnych w tym czasie na rynkach niemieckich. Nastawiają trzy serje doświadczeń porównawczych z zaprawami: jedną z żytem ozimem zakażonem Fuzarjozą, drugą z pszenicą ozimą zakażoną Śniecią i trzecią z jęczmieniem ozimem zakażonem Helminthosporjozą (Pasiastością). Ponieważ w artykule przez nas rozważanym są jedynie podane rezultaty z doświadczeń z pszenicą, przeto tylko temi doświadczeniami możemy bliżej się zająć. Odmiana pszenicy ozimej „Dickkopf". została sztucznie zakażona zarodnikami Śnieci (Tilletia sp.) w taki sposób, że na każde 100 gr pszenicy dodawano kilka miligramów zarodników Śnieci i przez 10 do 15 minut wstrząsano w butelce Stohmana za pomocą mieszadła. Przy uskutecznianiu zaprawiania poszczególnemi zaprawami, trzymano się ściśle przepisów poszczególnych fabryk. Pszenicę wysiano 15. X., zajmując pod nią 90 poletek. Poletko miało 1 m² powierzchni i obsiane było w 4 rzędy po 20 ziarn czyli razem 80 ziarn przypadało na jedno poletko. Poletka były rozłożone na glebie gliniastej, zasobnej w zapasy fosforu i potasu, przeto zastosowano tylko nawożenie azotowe w ilości 3 gr czystego azotu na 1 m² w formie siarczanu amonowego, który dano

na wiosnę po pierwszej dziabce pogłównie. Pszenica wzeszła 29. X. i następnie przezimowała dobrze. Zżęto i zebrano pszenicę 9 lipca 1926 roku. Bliższe szczegóły tych doświadczeń tudzież ich rezultaty podaje poniższa, dosłownie z oryginału przetłumaczona tabelka:

A. Zaprawy mokre

L. p.	Zaprawa	Ogólną ilość roślin	Roślin chorych	% rośl. chor.	Ilość powtór.
1.	Niezaprawione, niezakażone	191	0	0	3
2.	Niezaprawiane, zakażone	425	154	36,23	7
3.	Upsulun Nr. 195 a	262	9	3,43	4
4.	Upsulun Nr. 195 b	275	3	1,09	4
5a.	Tillantin mokry, $^1/_2$ godziny	277	0	0	4
5b.	„ „ , 1 godzina	290	0	0	4
6.	Segetan mokry	252	2	0,79	4
7.	Sublimoform	273	0	0	4
8.	Germizan	260	1	0,39	4
9.	Agfa mokry	279	0	0	4
10.	Kalimat B	278	0	0	4
11.	Urania mokry	253	0	0	4
		Razem poletek			50

B. Zaprawy suche

L. p.	Zaprawa	Ogólną ilość roślin	Roślin chorych	% rośl. chor.	Ilość powtór.
1.	Upsulun suchy.	269	18	6,69	4
2.	Höchst, zaprawa sucha	267	1	0,38	4
3.	Sch. 714, „ „	281	1	0,35	4
4.	Segetan	282	0	0	4
5.	Merck'a z rtęcią, zapr. sucha	268	7	2,61	4
6.	Tutan	278	0	0	4
7.	Merck'a bez rtęci zapr. sucha	268	12	4,58	4
8a.	Agfa, zaprawa sucha	278	7	2,52	4
9.	Urania, zapr. sucha	267	9	3,38	4
10.	Zarnik - Abavit B	271	3	1,11	4
		Razem poletek			40

wiane — zakażone wykazały aż przeszło 36 % roślin chorych czyli porażonych Śniecią. Tego rodzaju wysoki efekt ze sztucznego zakażenia jest koniecznym uprzednim warunkiem, aby porównanie skuteczności działania poszczególnych zapraw na nieuszkodliwienie pasorzyta mogło być miarodajne.

Omawiając doświadczenia według powyższej tabelki, trzeba przedewszystkiem zaznaczyć, że sztuczne zakażenie ziarna zarodnikami Śnieci przed wysiewem, musiało być przez autora bardzo umiejętnie uskutecznione, kiedy poletka niezapra- [...]

Porównując ze sobą cyfry kolumny pierwszej, widzimy, że ogólna ilość roślin jest wszędzie mniej więcej ta sama, o ile w danej kombinacji były 4 powtórzenia czyli 4 poletka; mówi nam to, że wszystkie zaprawy

na siłę, czyli procent skiełkowania ziarna działały podobnie, nie zmniejszając tego procentu zasadniczo, bo gdy przy niezakażeniu i niezaprawianem ziarnie przeliczymy ogólną liczbę roślin z 3 na 4 poletka, to otrzymamy liczbę 254, a więc oscylującą około przeciętnej ilości roślin. Z małym wyjątkiem zaprawy mokre wykazały naogół większą skuteczność, ale widzimy, biorąc w porównanie wszystkie zaprawy, że i kilka suchych zapraw w niczem nie ustąpiło najlepszym mokrym. Ziarnik (Abavit B) w doświadczeniu tem nie zajął coprawda pierwszego miejsca, ale wykazał o przeszło 5,5% lepszą skuteczność niż osławiony Uspulun suchy i zajął bliższe miejsce przed czterema innemi suchemi zaprawami. Cyfry w każdem doświadczeniu mają wartość względną i ulegają odchyleniom wskutek ingerencji szeregu nieprzewidzianych czynników. Biorąc w tych doświadczeniach pod uwagę to oraz dalsze momenty, jak małą powierzchnię pólek, brak obliczenia błędu średniego i sumaryczne obliczenie roślin w każdej kombinacji, a nie porównawcze, możemy śmiało powiedzieć, że błędy doświadczalne w rezultatach mogą być tu znaczne.

Ze wszech miar zasługują na uwzględnienie w naszym artykule prace doświadczalne nad zaprawianiem zbóż, wykonane w *Krajowym Bawarskim Zakładzie Uprawy i Ochrony Roślin* w Monachium, znanym jako jeden z lepszych i czynniejszych zakładów tego rodzaju w Niemczech. Doświadczenia omawiane były wykonane w latach 1926 do 1929 pod kierunkiem dr. *E. Hiltner'a* (3). Wedle jego sprawozdania omawiamy też niniejsze doświadczenia.

Przez dwa lata z rzędu (1927/28 i 1928/29) były prowadzone doświadczenia nad badaniem skuteczności zapraw przeciwko Śnieci u pszenicy ozimej. Jako odmiany pszenicy użyto „Mauerner Dickkopf". Doświadczenia były prowadzone pod gołem niebem, wielkość pojedyńczego poletka wynosiła 3 m^2, a obsiew 300 ziarna na poletko. Koncentracja wziętych do doświadczeń zapraw była stale uwzględnianą odpowiednio do przepisów Niemieckiego Urzędu Ochrony Roślin. Bliższe szczegóły, tudzież rezultaty, podaje cytowana według oryginału tab. 1.

Jak widać z tabeli tej, dwuletnie doświadczenia bawarskie odznaczają się dużemi zaletami, polegającemi nietylko na wielostronności kombinowanych koncentracyj zapraw, przy równoczesnem kombinowaniu różnych metod zaprawiania, lecz również na bardzo wysoko stojącej metodyce. Kolumny drugie z doświadczeń każdorocznych, przedstawiające ilość procentową porażonych przez Śnieć kłosów, doskonale ilustrują poszczególne rezultaty; na podobnej podstawie obliczano je — jak widziałem — w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Pozycja druga pozioma w tych kolumnach mówi nam o doskonale uskutecznionem sztucznem zakażeniu ziarna przed siewem, gdyż w roku 1927/28. procent zakażonych kłosów wynosił aż 35,65 a w doświadczeniach z 1928/29 r. 14,86%. Mając materjał tak silnie zakażony, można było doskonale stwierdzić skuteczność działania poszczególnych zapraw. Uwidacznia się to również w bardzo zgodnych naogół, za małymi wyjątkami, rezultatach z działania tej samej zaprawy w obu latach doświdczalnych. Zaprawy suche w swem działaniu nie ustępują tutaj wcale zaprawom mokrym, a nawet niektóre z nich tamte przewyższają. Zaprawy mokre przy zmienionej koncentracji, odbiegającej od norm Niemieckiego Urzędu Ochrony Roślin, nie wykazały naogół gorszego czy lepszego działania. Szacując wartość poszczególnych metod zaprawiania na podstawie porównywania cyfr, — za małymi wyjątkami — musimy stwierdzić, że zarówno metoda zanurzania, jak zraszania, jak krótkotrwała-mokra, jak również i sucha, zapomocą opylania, są równo dobre, byle należycie były uskutecznione. Z suchych zapraw, zaprawą pierwszorzędnej jakości okazały się Ziarnik (Abavit B.), tudzież Tillantin. Tutan natomiast zajmuje miejsce dalsze, dając w 1 roku 2,46% porażonych kłosów, a w drugim, niewielki procent 0,22. Sam dr. Hiltner wyraża się o pierwszych dwóch zaprawach w sposób następujący: „Suche zaprawy Ziarnik (Abavit B.) i Tillantin, urzędowo polecone już w czasie trwania (naszych) doświadczeń, podług rezultatów tychże doświadczeń dobrze się nadają do zwalczania Śnieci cuchnącej (u pszenicy)".

Inne serje doświadczeń nastawiał dr. Hiltner (3.) pod kątem zbadania *skuteczności zaprawiania na plon ziarna i słomy*. Interesujące nas tego rodzaju doświadczenia były przeprowadzone w r. 1928/29 z pszenicą ozimą „Mauerner Dick-

„Tabela 1."

Sposób traktowania ziarna (Zaprawy uporz. wedł. alfab.)	Doświadcz. 1927/28. Na 100 roślin*) roślin chorych	Doświadcz. 1927/28. Na 100 roślin*) kłosów zakażonych	Doświadcz. 1928/29. Na 100 roślin roślin Chorych	Doświadcz. 1928/29. Na 100 roślin kłosów zakażonych
Niezaprawiane - niezakażone	0	0	0,57	0,57
Niezaprawione - zakażone	8,33	35,65	8,78	14,86
Moczone w wodzie	4,74	12,93	3,97	7,38
Zaprawy mokre:				
Germizan 0,25%-owy a**)	0	0	0,11	0,11
„ 0,50 „ b	0	0	0	0
„ 4,00 „ c	0	0	0,22	0,22
„ 0,125 „ a	0	0	0,11	0,11
„ 0,25 „ b	0	0	0,11	0,11
„ 2,00 „ c	0	0	0,11	0,11
Sublimoform 2 cm³/1 ltr. a	0,48	0,96	0,11	0,11
„ 4 „ /1 „ b	0	0	0	0
Uspulun-Universal 0,25%-owy a	0,80	2,00	0,11	0,11
„ „ 0,50 „ b	0	0	0,11	0,22
„ „ 4,00 „ c	0	0	0	0
„ „ 0,125 „ a	3,16	14,74	1,56	2,01
„ „ 0,25 „ b	3,40	10,68	1,92	2,80
„ „ 2,00 „ c	—	—	0,22	0,22
Fuzariol-pszeniczny 0,225%-owy a	0	0	0,11	0,11
„ „ 0,45 „ b	0	0	0,22	0,22
„ „ 3,6 „ c	0	0	0,11	0,22
„ „ 0,169 „ a	0	0	0,11	0,11
„ „ 0,338 „ b	0	0	0	0
„ „ 2,70 „ c	0,41	2,90	0	0
„ „ 0,113 „ a	0	0	0,11	0,11
„ „ 0,225 „ b	0	0	0,22	0,22
„ „ 1,80 „ c	0	0	0,11	0,11
Zaprawy suche:				
Ziarnik (Abavit) . . . . 150 gr/100 kg	0	0	0	0
844 . . . . „ „ „	0	0	0,11	0,22
Tilantin . . . . „ „ „	0	0	0	0
Tilantin R . . . . „ „ „	—	—	0,11	0,11
Tutan . . . . „ „ „	1,00	2,46	0,22	0,22

*) Podane cyfry otrzymano na podstawie przeliczenia z rezultatów ogólnych.
**) a — Metoda moczenia, b — Metoda zraszania, c — Metoda krótkotrwała-mokra.

kopf", zakażoną sztucznie zarodnikami Śnieci (Tilletia sp.). Poletka wielkości 20 m², każda kombinacja, w czterech powtórzeniach były ulokowane na glebie piaszczystej, zawierającej małą ilość próchnicy i gliny na podłożu żwirowatem, w majątku doświadczalnym *Nederling*, należącym do Krajowego Bawarskiego Zakładu Uprawy i Ochrony Roślin. Nawożenie stosowano następujące: 80 kg P_2O_5, 100 kg K_2O i 60 kg N w stosunku na ha. Szczegóły, tudzież rezultaty tych doświadczeń uwidocznia cytowana, w tłumaczeniu z oryginału, Tabl. 4.

stawia nam w procentach zwyżki w plonie ziarna, jako skutek unieszkodliwienia grzybka Śnieciowatego przez działanie zapraw. Widzimy, że wszystkie zaprawy, użyte w doświadczeniu działały doskonale, gdyż zwiększyły plon ziarna o przeszło 100%. Na 7 różnych kombinacyj z zaprawianiem (nie licząc moczenia w wodzie) Ziarnik (Abavit B) zajął z kolejności 4 miejsce. Gdy się weźmie pod uwagę niewielkie ilości procentów, jakimi się wybiły 3 najlepsze kombinacje, reprezentujące właściwie tylko dwie zaprawy: Fusariol pszeniczny i Tillantin R., to możemy

„Tablica 4."

	Wartości średnie z 4 poletek porównawczych						
	Ziarno			Słoma			Ilość kłosów śnieciowatych na poletku
	q (100 kg) z ha	zakażone=100 w %-ach	niezakażone=100 w %-ach	q z ha	zakażone=100 w %-ach	niezakażone=100 w %-ach	
Niezaprawiane — niezakażone	22,12	212,5	100	45,55	103,3	100	21,50
Niezapraw., zakażone	10,41	100	47,1	44,10	100	96,8	2962,25
Moczone w wodzie	16,63	159,8	75,2	45,00	102,2	98.8	1569,50
Germizan, 0,25%-owy, przez moczenie	22,27	213,9	100,7	48,24	109.4	105,9	23,25
Uspulun-Universal 0,25%-owy moczony	22,19	213,2	100,3	45,94	104,2	100,9	28,25
Fusariol pszeniczny „ 0,225%-owy, mocz.	22,30	214,2	100,8	45,95	104,2	100,9	11,50
„ 0,1125% owy, mocz.	23,19	222,8	104,8	47,44	107,6	104,1	18,50
„ 0,225%-wy zraszan.	23,63	227,0	106,8	47,50	107,7	104,3	21,00
Ziarnik (Abavit B)	22,47	215,9	101,6	46,78	106,1	102,7	67,50
Tillantin R.	22,31	219,1	103,1	51,45	116,7	113,0	270,00

W tablicy tej kolumna pierwsza przedstawia nam bezwzględne wartości w plonie ziarna przeliczone na ha. Można i te cyfry między sobą porównywać i w ten sposób wyrobić sobie sąd o względnej wartości poszczególnych zapraw w powyższem doświadczeniu. Jednakże rzecz ta występuje daleko wyraźniej, gdy dla tego samego celu zaczniemy porównywanie cyfr w obu następnych kolumnach. Druga kolumna, gdzie ziarno niezaprawione i zakażone przyjęto za sto, przed-

stwierdzić że Ziarnik (Abavit B.) nie wiele im ustępuje, wziąwszy pod uwagę możliwości granic błędu doświadczalnego, według rachunku prawdopodobieństwa. W porównaniu z dwoma pozostałemi zaprawami, mianowicie Germizanem mokrym i Uspulunem mokrym, Ziarnik (Abavit B).— pomijając małą zwyżkę w plonie ziarna, jaką wykazał nad niemi, w niczem pod względem skuteczności działania im nie ustępuje. Takie same stosunki pomiędzy wartością poszczególnych za-

praw uwidacznia nam kolumna trzecia, która przyjmując ziarno niezaprawione i niezakażone za równe sto, przedstawia jak działają na plon poszczególne zaprawy, niezależnie od porażenia Śniecią. Żadna z zapraw, użytych w doświadczeniu, plonu tego nie obniża. Ziarnik (Abavit B.) stoi tu również na czwartem miejscu przed Germizanem mokrym i Uspulunem-Uniwersalem, wykazując — podobnie jak i tamte — lekkie działanie stymulacyjne. W zwyżkach plonu słomy zbyt wielkich różnic w działaniu poszczególnych zapraw zaobserwować nie można, gdyż Śnieć zasadniczo słomy, tj. zdźbeł roślin, nie atakuje a tylko pośrednio wstrzymując jej rozwój; względnie w zwyżce takiej może się przejawiać stymulacyjne działanie zaprawy. Na pierwsze miejsce wybija się pod tym względem Tillantin R, a najniższe miejsce zajmuje Uspulun-Universal, gdyż Ziarnik (Abavit B.) zajmuje miejsce przed nim. Żadna z zapraw, użytych w doświadczeniu nie obniżyła plonu słomy w porównaniu z poletkami obsianemi ziarnem niezaprawionem i niezakażonem.

W Doświadczalnej Stacji Chorób Roślin w Halle podjęto od roku 1925 i innego rodzaju doświadczenia, mianowicie, czy ziarno zaprawione różnemi zaprawami może być spasane przez zwierzęta domowe bez możliwości ich otrucia lub spowodowania szkodliwych zaburzeń fizjologicznych. Podjęcie tego rodzaju problemów doświadczalnych ma duże znaczenie ekonomiczne, gdyż jące je firmy uważają je za swoją tajemnicę dla ochrony swego wynalazku. Z tych wszystkich powodów tylko bezpośrednio przeprowadzone doświadczenia nad skutkami żywienia przez poszczególne zaprawy, dać nam mogą pewniejsze wskazówki praktyczne.

Już w r. 1925 komunikowała Stacja w Halle[1]), na podstawie przeprowadzonych doświadczeń z odżywianiem, że bezpieczne są dla tego celu suche zaprawy: A b a v i t (Ziarnik), sucha zaprawa Merck'a, Porzel i Uspulun (stary preparat); natomiast przy suchej zaprawie Höchst trzeba zachować ostrożność. Doświadzenia tego rodzaju, poniżej omawiane, przeprowadzone były pod kierunkiem dra. E. M o l z 'a[4]), przez inspektora hodowli zwierząt A. Raatz'a w Naukowo-Doświadczalnym Zakładzie Hodowli Drobiu w Halle-Cröllwitz. Do doświadczeń były wzięte dwie suche zaprawy: Ziarnik (Abavit B) i Tutan. Ziarno pszeniczne zostało zaprawione temi zaprawami w stosunku 150 gr na 100 kg ziarna. Żywienie doświadczalne tym ziarnem trwało 14 dni, a przez następnych 8 dni była prowadzona dalsza obserwacja zwierząt. Kury otrzymywały rano karmę bez pszenicy zaprawionej w następującym składzie: 4 części otrębów pszennych, 3 części mąki mięsnej, 2 części kiełków słodowych, 2 części odmiału z mąki pszenenj (Weizennachmehl). Przy południowem karmieniu dodawano racje doświadczalne w 4 następujących grupach zwierząt:

Grupa	I.	dostawała		75 gr	zwykłej pszenicy
			+	75 ,,	zaprawionej pszenicy T u t a n e m
,,	Ia.	,,		150 ,,	,, ,, ,,
,,	II.	,,		75 ,,	zwykłej pszenicy
			+	75 ,,	zaprawionej pszenicy Z i a r n i k i e m (Abavit B)
,,	IIa.	,,		150 ,,	,, ,, ,, ,,

— jak wiadomo — zawsze pewna ilość zaprawionego, a niezużytego ziarna, w gospodarstwie pozostawać może.

Wiele zapraw z ostatnich czasów zawiera związki trujące jak n. p. związki rtęci, inne natomiast zaprawy ich nie posiadają. Znajomość dokładnego chemicznego składu wielu zapraw jest również i z tego powodu utrudniona, że produku-

Kury, były przed i po doświadczeniu ważone, a otrzymane stosunki wagowe przedstawia poniższa tabelka.

Kury początkowo, zwłaszcza przy pełnej racji z pszenicą zaprawioną, niechętnie zjadały ziarno zaprawione, lecz wkrótce przyzwyczaiły się do tego — co odnosi się szczególnie do Ziarni-

Tabelka

Grupa I. (z Tutanem) Nr zwierzęcia	Przed doświadczeniem kg	Po doświadczeniu kg	Grupa Ia. (z Tutanem) Nr. zwierzęcia	Przed doświadczeniem kg	Po doświadczeniu kg
Bez pierścienia . . .	2,600	2,800	Bez pierścienia . . .	3,600	3,850
Nr. 545	2,450	2,600	Nr. 39	2,050	2,300
Grupa II. z Ziarnikiem (Abavit B)			Grupa IIa. z Ziarnikiem (Abavit B)		
Nr. 125	2,700	2,900	Nr. 179	2,400	2,500
Nr. 156	2,900	3,050	Nr. 206	2,950	3,200

ka (Abavitu B). Wszystkie kury badane wykazały na końcu przyrost wag.i Przy karmieniu Tutànem kury okazywały zwiększone zapotrzebowanie wody. Żadne szkody nie nastąpiły w doświadczeniu powyższem, a kury nie objawiały żadnej zmiany podejrzanej pod względem zachowania się i również 8-dniowa dalsza obserwacja nic takiego nie zauważyła.

Z doświadczenia tego wynika — jak mówi dr. Molz: „resztki ziarna, zaprawione suchemi zaprawami Tutanem i Ziarnikiem (Abavit B) mogą być dawane kurom jako dodatek do karmy; natomiast odradzamy na razie zadawanie takiego ziarna, jako paszy dla bydła".

Literatura cytowana.

1. *Molz E., dr.* — Der Fusarium- und Schwärzebefall des Roggens. — „Deutsche Landwirtschaftliche Presse", 54 J., Nr. 52, S. 734., 1927.

2. *Hasper E., dr. u. Stumpf H.* — Versuche mit verschiedenen Nass- u. Trockenbeizen. — Deutsche Landwirtschaftl. Presse", 54 J., Nr. 14., 1927.

3. *Hiltner E., dr.* — Feldversuche über die Wirkung verschiedener Beizmittel auf Steinbrandbefall und Ertrag des Weizens. — „Fortschritte der Landwirtschaft", 5 J., H. 13., S. 447—450, 1930.

4. *Molz E., dr.* — Weitere Fütterungsversuche mit trocken gebeiztem Weizen. — „Deutsche Landwirtschaftliche Presse", 53 J., Nr. 5., S. 54., 1926.

DZIAŁ HANDLOWY

Szczegółowe warunki sprzedaży:

1. a) Wszystkie odmiany azotniaku, tomasynę azotniakowaną wapnamon i saletrę sodową krajową dostarcza wyłącznie P. F. Z. A. w Chorzowie.
   b) Saletrzak i Nitrofos o zawartości 15,5% azotu dostarczają obie fabryki (P. F. Z. A. w Chorzowie i Mościcach).
   c) Nitrofos „10", saletrę wapniową i siarczan amonu dostarcza wyłącznie P. F. Z. A. w Mościcach.
2. Wyżej podane ceny rozumieć należy jako ceny gotówkowe, obowiązujące w przesyłkach całowagonowych, franco każda stacja odbiorcza koleji normalnotorowej P. K. P., koleji prywatnych pod zarządem P. K. P. i kolei prywatnej Rawicz-Kobylin. Wyjątek stanowią ceny tomasyny azotniakowanej, które się rozumieją franco stacja wysyłająca, Chorzów lub Strzybnica.
3. Przy przesyłkach ponad 6 ton do 10 ton włącznie, do cen powyższych dolicza się 3% tytułem różnicy kosztów transportu.
4. Przy przesyłkach drobnicowych, tj. do 6 ton włącznie, podane w tabeli ceny należy rozumieć jako ceny loco fabryka, a nie loco stacja odbiorcza.
5. Na życzenie P. T. Rolników dostarcza się także różne nawozy w jednym wagonie, t. zw. kombinowanym, bez jakiejkolwiek za to dopłaty. Do wysyłki w wagonie kombinowanym można jednak dysponować tylko ta-

kie nawozy, które produkuje dana fabryka. Naprzykład fabryka chorzowska może wysłać razem:

azotniak w różnych gatunkach
tomasynę azotniakowaną
saletrę sodową
saletrzak
nitrofos
wapnamon.

Mościce mogą wysyłać w wagonie kombinowanym:

saletrę wapniową
saletrzak
nitrofos
siarczan amonu.

6. Podane w tabeli ceny obowiązują przy azotniaku granulowanym — w beczkach blaszanych zawartości 100 kg netto, zaś przy azotniaku mielonym wysoko- i niskoprocentowym, saletrzaku, nitrofosie, saletrze sodowej i saletrze wapniowej — za towar wraz z opakowaniem, i to w workach jutowych, wyklejanych, o wadze brutto/netto 100 kg.

Azotniak mielony 15,5%-wy, 20—22%-wy i saletrzak wysyła fabryka na życzenie również w specjalnych workach składowych 100 kg-owych, znacznie silniejszych od opakowania normalnego, za dopłatą zł 1 — za sztukę.

Podane ceny wapnamonu i siarczanu amonu obowiązują za towar luzem. Na życzenie wysyła się te nawozy również w workach jutowych lub lnianych, zawierających 100 kg brutto/netto towaru, licząc w tych wypadkach zł 1,50 za worek.

7. Przy zapłacie gotówką odbiorca otrzymuje następujące skonta kasowe:

w listopadzie — 6,5%
w grudniu — 6%
w styczniu — 5%
w marcu i do końca sezonu — 4%

Powyższe zróżniczkowanie skonta stwarza specjalnie korzystne warunki kupna na początku sezonu.

Przy kupnie tomasyny azotniakowanej połowa należności jest z reguły płatna gotówką. Wobec tego, kupując tomasynę azotniakowaną otrzymuje się skonto tylko wówczas, o ile zapłata w gotówce wynosi więcej niż połowę całej należności. Wówczas podane wyżej stawki skonta mają zastosowanie tylko do tej części gotówkowego pokrycia, która przekracza połowę należności, wymagalnej z reguły w gotówce i w tej formie zapłaconej.

Cennik nawozów azotowych

produkcji Państwowych Fabryk Związków Azotowych w Chorzowie i Mościcach (pod Tarnowem)
Na sezon wiosenny 1932/33.

Rok 1932/33	Azotniak				Tomasyna azotniakowa	Siarczan amonu	Wapnamon luzem	Saletrzak i Nitrofos	Nitrofos „10"	Saletra sodowa krajowa	Saletra wapniowa
	mielony	granulow.	mielony								
	za kg % azotu (N)		za 100 kg nawozu		za worek 80 kg	Za 100kg towaru luzem	Za 100 kg nawozu				
	20 - 22%	22 - 23%	15,5 %	19 % nieolejowany	11% azotu (N) 8% fosf. (P_2O_5)	20,6% azotu	15,5 % azotu	15,5 % azotu	10 % azotu	15,5 % azotu	15,5% azotu
	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł
Listopad 1932	1,48	1,63	22,95	28,10	18,50	28,40	21,40	26,60	17,15	32,25	30 20
Grudzień „	1,50	1,65	23,25	28,50	18,75	28 85	21,70	27,10	17,50	32,25	30,20
Styczeń 1933	1,52	1,67	23,55	28,90	19,00	29,25	22,—	27,60	17,80	33,—	31,15
Luty „	1,52	1,67	23 55	28,90	19,00	29 25	22,—	28,05	18,10	33,—	31,15
Marzec „	1,54	1 69	23,85	29 25	19,00	29,65	22 30	28,35	18,30	33,50	31,50
Kwiecień „	1,54	1,69	23,85	29,25	19,00	29 65	22,30	28,35	18,30	33,50	31 50
Maj „	1,54	1,69	23,85	29,25	19,00	29,65	22,30	28 35	18,30	33,80	31,95
Czerwiec „	1 54	1,69	23,85	29,25	19,00	29,65	22,30	28,35	18,30	33,80	31,95

REFERATY

Dr. B. Geuer. „Wirtschaftseigene Eiweisserzeugung durch Stickstoftdüngung auf dem Grünlande". (Produkcja białka przez nawożenie azotem pastwisk). Zentralblatt f. d. Kunstdünger Industrie H. 17. 1932.

Kryzys rolniczy, który dotknął specjalnie drobniejszych rolników w zakresie hodowli bydła, wymaga szybkiej pomocy i przeciwdziałania. Stale malejąca siła nabywcza konsumenta, nakazuje zastosować możliwie jaknajdalej idące obniżenie kosztów produkcji przy równoczesnem zachowaniu tej samej wysokości plonów.

W znacznej mierze, zwłaszcza dziś, rentowność gospodarstw zależy od prawidłowego stosunku między hodowlą bydła a uprawą roślin pastewnych, które to rzeczy winny być do siebie dostosowane.

Doświadczenia ostatnich lat wykazały, że najlepszej jakości pasza otrzymana według nowoczesnych zasad, daje w związku z hodowlą bydła o wiele większe zyski niż początkowo przypuszczano. A więc przedewszystkiem, pastwiska winny wyprodukować możliwie tanio wielkie ilości paszy bogatej w białko.

Złe pastwiska należy przeorać, kilka lat obsadzać ziemniakami, mieszanką i t. p. i po tem na nowo obsiać. Średnie pastwiska zrobią się dostatecznie rentujące przez nawożenie azotem. Dobre łąki, przy dobrem nawożeniu azotem, dają specjalnie dobre siano, bogate w białko. Młode szlachetne trawy pastewne dają najtańszą i najzdrowszą paszę. Łąki i pastwiska mogą stać się wydajnemi źródłami białka, jeśli nastąpi kilkakrotne zużycie azotu, przez częste koszenie, a czas koszenia przystosuje się do przyspieszonej wegetacji wytworzonej naskutek podania azotu.

Nawożenie azotem, zwłaszcza dziś, przedstawia specjalnie rentujący się czynnik w kalkulacji dążącej do zmniejszenia kosztów gospodarki, gdyż nawozy azotowe w porównaniu z r. 1913 staniały o 30%.

Kwestjonarjusz rozesłany przez D. L. G. na temat paszy dla bydła mlecznego wykazał, że w 50% spasano za dużo skrobi, lecz za mało białka. Stosunek między białkiem a resztą pożywek winien wynosić 1 : 5 lub 1 : 4. W dzisiejszych warunkach należy więc dążyć koniecznie do maximalnego (o wiele lepszego niż się to czyni dziś) wykorzystania pastwisk zielonych, celem potanienia paszy letniej oraz poprawienia paszy zimowej. Cel ten można osięgnąć tylko przez wykorzystanie doświadczeń nowoczesnej gospodarki pastwiskowej.

Wdł. Dr. Geuer'a polega on na:

a) Jaknajlepszem wykorzystaniu paszy na pastwisku. Aby to osiągnąć musimy możliwie szybko spasać pastwisko, przez podzielenie go na kilka lub kilkanaście małych działek, na których bydło pozostaje tylko przez kilka dni.

b) Dostatecznem zaopatrzeniu pastwiska w pożywki, gdyż inaczej wszelkie inowacje w technice spasania nic nie pomogą. Do osiągnięcia sukcesu koniecznem jest unikanie niedostatecznego lub jednostronnego nawożenia.

Według autora, z pośród pożywek roślinnych, azot stanowi jakoby motor wzrostu i rozwoju roślin. Jest on najważniejszym składnikiem białka i użyty jako nawóz gwarantuje wysoką zawartość tegoż w paszy.

Według dotychczasowych doświadczeń najlepiej opłaca się podział całkowitej dawki azotu na częściowe, podawane w różnych okresach wegetacji.

Nawożenie azotem, prócz jakościowej i ilościowej poprawy zbioru ma na celu poprawę składu i gęstość trawnika.

Na glebie ubogiej w azot, mogą rosnąć tylko chude trawy i mało wymagające chwasty. Gdy trawnik przystosował się już do bogatego nawożenia azotem, wtedy punkt ciężkości dawkowania azotu należy przenieść na lato, a wiosną dać tylko ⅓ dawki. Wymiar dawek w dużej mierze zależy od pogody. Z nawozów azotowych radzi autor użyć nawozy wolniej działające.

Autor poleca także zmieniać co pewien czas nawozy azotowe, co podobno ma wpływać na smak paszy.

Wysokość całkowitej dawki zależy od składu trawnika, ilości wody (gruntowej i opadowej), od zawartości kwasu fosforowego w glebie oraz od zasobności gleb w potas, wapno i t. p. Przy wymiarze corocznych dawek azotu należy dokładnie rozdzielić pastwiska od łąk, gdyż pastwiska należą do silniejszych konsumentów azotu. Naogół na pastwiska poleca autor dać rocznie 90—120 kg azotu pro ha. Bardziej wydajne pastwiska mogą przyjąć i rentująco zużyć jeszcze większe dawki azotu (Schneider-Kleeberg).

Jak wykazują doświadczenia prof. Neubauer'a, łąki mogą także zużyć wysokie dawki azotu, jeśli tylko uwzględniając przyspieszony wzrost traw, powiększymy ilość koszeń. Przy pomocy wysokich dawek azotu powiększono zawartość białka o zgórą 100%. Na pastwiskach zysk z zwiększonych dawek azotu da się dokładniej,

bo liczbowo, przedstawić na podstawie dokładnych obserwacyj poczynionych nad bydłem.

Jak wynika z licznych doświadczeń zagranicznych, celowe zużycie 1 kg czystego azotu wyprodukowuje w samej zwyżce zbioru mleka około 20 litrów przeciętnie, przy dawce 100 kg czystego azotu. Przedstawia to w każdym bądź razie potanienie produkcji mleka nawet przy najniższych cenach na ten produkt.

Przy nawożeniu azotem do 100 kg azotu na ha i przy nowoczesnej technice pastwiskowej w gospodarstwie w Hohenheim, powiększono liczbę dni spasania z 300 na 860, a ilość mleka z 2500 litr. na 5000. Dobre pastwiska, przy odpowiedniem nawożeniu i wykorzystaniu mogą dać zbiory pieniężne wyższe niż wartość wysokich zbiorów buraków cukrowych, o ile ma się rozumieć hoduje się wysokowartościowe bydło. W majątku uniwersyteckim w Hardthof trzykrotnie skoszona powierzchnia, w porównaniu z dwukrotnem koszeniem, przy równej dawce azotu przyniosła zwyżkę zbioru 4 ctn. siana i 50 kg surowej proteiny z ¼ ha. Podobnych przykładów dałoby się wyliczyć mnóstwo. Dobry zbiór owsa (20 ctn. ziarna i słomy) wyprodukuje 140 kg proteiny, podczas gdy na łące w tych samych warunkach wyprodukowuje się o 150 kg białka więcej. Takich zbiorów białka nie osiągnie się na jednostce powierzchni z żadną inną rośliną.

Przy przeciętnem sianie, strawność surowego białka wynosi 50%, podczas gdy przy sianie o dużej zawartości białka strawność wzrasta do 70% i wyżej.

Prof. Falke wyliczył, że zwyżka procentu strawnego białka w sianie o $^1/_{10}$%, powoduje zwyżkę produkcji mleka o 2 litry na każde 100 kg siana, co zaoszczędza 1—2 kg paszy posilnej.

T. K.

Prof. Dr. Sessous u. Dr. F. W. Wacker — **Bericht über einen mehrjährigen Wiesendüngungs und Pflageversuch** (Sprawozdanie z wieloletniego doświadczenia z nawożeniem i uprawą łąk). Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung an der Landes-Universität Giessen. Ergebnis der ersten beiden Jahre 1930 und 1931. Pflanzenbau 1932, Heft 2, strona 49 do 59.

Celem doświadczenia było stwierdzenie działania nawożenia i uprawy w kierunku zwiększania plonu oraz zmiany składu botanicznego porostu łąk. Doświadczenie zostało założone na łące dwukośnej o glebie gliniastej. Analiza metodą Neubauera wykazała w 100 gr gleby zawartość 1,6 mg P_2O_5 i 9,2 gr. K_2O. Odczyn gleby posiadał Ph—5,34. (kwasowość wymienna) Jako nawóz potasowy została użyta w doświadczeniu 40 % sól potasowa, jako nawóz fosforowy — renania-fosfat, zaś jako azotowy — azotniak i mocznik, zastosowane przed obudzeniem wegetacji. Omawiane doświadczenia obejmują okres dwuletni.

Na zasadzie obfitego materjału obserwacyjnego i cyfrowego, ilustrującego wyniki zbiorów i rezultaty analizy botanicznej wyprowadzają autorowie następujące wnioski:

1. Pielęgnowanie łąki środkami mechanicznemi nie uwidoczniło się w zmianie porostu i nie powiększyło plonu.
2. Nawóz azotowy, oraz pełne nawożenie spowodowało korzystną zmianę w poroście łąki, przedewszystkiem przez powstrzymanie rozwoju chwastów.
3. Przy jednostronnem stosowaniu nawożenia azotowego, silnie rozwinęły się rośliny trawiaste, przy słabszej reprezentacji roślin motylkowych. Nawożenie PK wywołało dodatni wpływ na rozwój roślin motylkowych.
4. Wpływ nawożenia ujawnił się przez znaczne podniesienie plonu, oraz przez równoczesne wyniszczenie chwastów. Największy plon osiągnięty został w wypadku zastosowania pełnego nawożenia, a następnie tylko na nawożeniu azotowem. Najniższy plon uzyskany został na nawożeniu PK. Łąka nienawożona, a pielęgnowana dała mniejszy plon niż łąka niepielęgnowana a nawożona.
5. Pełne nawożenie oraz nawożenie azotem zwiększyło plon białka, co nie dało się zaobserwować przy użyciu tylko nawożenia fosfor.-potasowego.
6. Najlepszą rentowność wykazało nawożenie azotem, a następnie pełne nawożenie. Nawożenie fosforowo-potasowe okazało się nierentownem.

„Ist die Hackfruchtkalkung wirtschaftlich?“ — (Czy nawożenie roślin okopowych rentuje się?) Zentral-Blatt f. d. Kunstdünger Industrie H. 10. 1932.

Dawniej konieczność wapnowania udawadniano t. zw. „głodem wapna“ u poszczególnych roślin. Ponieważ liściaste rośliny pastewne nogół wymagały większych ilości tego składnika jako pożywki, utarł się pogląd, że w płodozmianie należy dać wapno przedewszystkiem tym roślinom. Obecnie wiadomem jest, że nietyle chodzi o zaopatrzenie rośliny w wapno jako pożywkę ile o wytworzenie odpowiedniego stanu reakcji gleby. W ten sposób pogląd na „głód wapna“ zmienił się zasadniczo. Dziś nawet takie rośliny jak pszenica i jęczmień, które potrzebują małych stosunkowo ilości wapna jako pożywki, zalicza się do roślin wymagających dobrego

wapnowania gleb, gdyż rośliny te nie znoszą kwaśnej reakcji gleby.

Zwraca uwagę fakt, że nawet takie rośliny jak okopowe, które nie pobierają dużych ilości wapna dla budowy swych komórek, dobrze reagują na wapnowanie, dając odpowiednie nadwyżki plonów.

Prof. Dr. O. Nolte wyliczył na podstawie 72 doświadczeń D. L. G., że 1 podw. centnar wapna (węglanu wapnia) dał następujące nadwyżki plonów: 80 kg ziemniaków, 85 kg buraków cukrowych, 275 kg buraków pastewnych i t. d. Jeśli uwzględnić, że wapnowanie oblicza się na 3 lata, to nasuwa się wniosek, że już w pierwszym roku wartość nadwyżki spowodowana wapnowaniem przewyższa przypadający na ten rok koszt wapnowania — pięciokrotnie.

Dobre działanie wapna u ziemniaków i buraków polega przedewszystkiem na tem, że wapnowanie jest zabiegiem meljoracyjnym, silnie spulchniającym glebę, a co zatem idzie umożliwiającym lepsze jej przewietrzanie. Wytworzenie takiego stanu gleby jest specjalnie ważne dla roślin, których plon tworzy się wewnątrz gleby.

Jeśli wapno zmieszać z glebą w maju lub nawet na początku czerwca, to gleba przez cały okres wegetacji będzie pulchna, zostanie więc ułatwiona wymiana powietrza (przewietrzanie) oraz przyspieszone przygotowanie pokarmu roślinnego.

Jesienne wapnowanie jest korzystne także pod względem uodpornienia roślin przeciw różnym chorobom, albowiem brak struktury gruzełkowatej wpływa na wzmożenie się różnych chorób u buraków.

Także pod względem gospodarczym późne wapnowanie okopowych jest korzystne. Do przewozu i rozsypywania wapna konie są wolne, zmieszanie wapna z glebą następuje równocześnie z obróbką, nie wymaga więc specjalnej pracy.

T. K.

Th. Jacobi. „Worauf ist das viele Lagergetreide dieses Sommers zurückzuführen?“ (Na czem polega wyleganie zboża, tak często spotykane w bieżącym lecie?) Zentral-Blatt f. d. Kunstdünger Industrie. Nr. 17. 1932.

Tegoroczne ulewy, burze oraz silne wiatry spowodowały nadzwyczaj silne wyleganie zbóż, co pociągnęło za sobą znaczne szkody. W takich wypadkach żniwa są bardzo utrudnione i koszta żniw są niewspółmiernie wyższe, albowiem na miejscu kosiarki muszą pracować ludzie. Inne szkody — to niedostatecznie rozwinięte ziarno oraz zmniejszenie wartości spożywczej słomy. Jednak deszcze i wiatr są często tylko zewnętrznemi przyczynami wyleganiu zbóż. Właściwym powodem jest to, że źdźbła nie są dość odporne ażeby stawić czoło niepogodzie, są one delikatne, miękkie i wybujałe. Powodem tej wybujałości i słabości źdźbła jest przedewszystkiem brak światła, co widać wyraźnie ze stanu roślin na brzegu pola. Im więcej światła działa na poszczególne rośliny, tem mocniej mogą się one rozwinąć i silniej stawiać opór ewentualnym szkodliwym wpływom atmosferycznym. Niedostateczne naświetlenie jest spowodowane w większości wypadków zbyt gęstym siewem ziarna. Doświadczenia z siewem różnej gęstości wykazały, że zboże najmniej ulega wyleganiu na działkach, które otrzymały około 60 f. ziarna na morgę. Dobrze jest przy wysiewie ozimin zasilić glebę nawozem azotowym wolnodziałającym (typu amoniakalnego).

Wogóle należy zwrócić uwagę na harmonijne zasilenie zbóż różnemi pożywkami, gdyż jak wiadomo rozwój roślin zależy od tej pożywki, która znajduje się w minimum.

Nawozy potasowe i fosforowe daje się często już w całości na jesieni, azot zaś przeważnie na wiosnę i to niekiedy zbyt późno, a więc roślina przez długi okres czasu odczuwa brak tego ostatniego składnika, w wyniku czego normalny jej rozwój jest zachwiany. Żyto, pszenica i jęczmień przezimują o wiele lepiej, utworzą cięższe ziarna i źdźbła odporniejsze o ile dostaną już na jesieni ½ ctn. nawozu azotowego (nawozu typu amonowego).

Często wyleganie zbóż jest spowodowane przez grzybki, rozwijające się na dolnej części źdźbła. Grzybki te mogą się rozwijać tylko na zbożu nieodpornym. Brak odporności może być spowodowany albo przez warunki atmosferyczne, albo przez zbyt gęsty siew lub też, co najczęściej się zdarza, przez stworzenie nieprawidłowych warunków rozwoju dla rośliny pod względem zaopatrzenia jej w pożywki.

W takich wypadkach radzi autor natychmiast po żniwach ściernisko przeorać i przeprowadzić racjonalne zaopatrzenie rośliny w pokarmy tak w okresie jesiennym jak i wiosennym.

T. K.

Jacobi. „Lässt sich auf schwerem Boden ein rentabler Kartoffelbau tätigen?“ (Czy na ciężkich glebach rentuje się uprawa ziemniaków?) Zentral-Blatt f. d. Kunstdünger Industrie Nr. 10. 1932.

Jest to sprawozdanie z dziesięcioletnich doświadczeń Schalk'a, właściciela maj. Sundern-Wüsten w Lippe, nad uprawą ziemniaków. Dla uzupełnienia tych doświadczeń oraz uogólnienia pewnych wniosków, przeprowadzone zostały w ubiegłym roku analogiczne doświadczenia na polu doświadczalnem w Sondershausen. Doświad-

czenia przeprowadzono w następujący sposób: Pole przeznaczone pod doświadczenia, głęboka sucha glina, zostało przeorane głęboko na jesień a na wiosnę tylko zbronowane. Odległość rzędów wynosiła 60 cm. Kierunek rzędów — ze wschodu na zachód, w celu maximalnego wykorzystania ciepła słonecznego. Wysadzono tylko ziemniaki stęp do gleby. W doświadczeniu chodziło między innemi o zbadanie rentowności nawozu azotowego. Wybrano najtańszy nawóz azotowy a mianowicie azotniak. Urządzono 5 działek doświadczalnych: 1) bez nawozu azotowego, 2) z małą dawką azotniaku, 3) z większą i t. d. Nawożenie podstawowe składało się z 40%-owej soli potasowej

Tablica 1

Parcela	Nawożenie na ha: Naw. podstawowe	Nawożenie na ha	Plon z ha w p. ctn Bulw.	Nadwyżka plonu spowodowana azotem Bulw.	Wartość nadwyżki w R. M.	Koszt nawożenia azotem	Czysty zysk spowodowany naw. azot.
1	nienaważone		50				
2	2 p. ctn. 40% soli potasowej i 3 p.ctn. tomasyny	bez N	54				
3		2 p ctn. azotniaku	93	39	156	36	120
4		3 „ „	108	54	216	54	162
5		4 „ „	127	74	292	72	220

zupełnie zdrowe, nie poniżej 80 gr wagi. Wybrano gatunek wczesny — „Blauage". Nawóz składał się tylko ze sztucznych środków nawozowych danych w pierwszej połowie kwietnia. Okopywano ziemniaki możliwie często, przy pomocy specjalnego pługa, który rozdziera także rowek między wałami przez co powietrze ma lepszy dostęp... i tomasyny. Ilość powtórzeń — 2. Wielkość poletek doświadczalnych 2 ary.

Przeliczenie na ha dało następujący obraz (Patrz tabl. 1).

Cenę za podwójny centnar wczesnych ziemniaków ustalono na 4 RM. Naogół jednak ceny bywają wyższe, a więc i rentowność znacznie większa. *T. K.*

KRONIKA NAWOZOWA

WZMOŻENIE ZUŻYCIA AZOTU W NIEMCZECH.

Już poprzednio donoszono, że zbyt azotu począwszy od 1. VII. 1932 r., w stosunku do roku poprzedniego znacznie się wzmaga. W pierwszych dwóch miesiącach bieżącego roku nawozowego, tj. w lipcu i sierpniu zamówienia były o 60% większe niż w r. ubiegłym. W objawie tym należy widzieć działanie czynników polityczno-agrarnych, idących w kierunku podwyższenia zdolności kupna oraz powrót zaufania rolnictwa do nawożenia, ponadto wielką rolę odegrała tu poważna zniżka cen na nawozy azotowe.

Biuro statystyczne Rzeszy stwierdza, że jeśli ceny z roku 1913 przyjąć za 100, to wykładnik dla połowy roku 1932 wynosi o 32,3% mniej.

Wykazuje to następująca tabela:

lipiec 1913 — 100
lipiec 1925 — 84,0
lipiec 1929 — 80,7
lipiec 1930 — 77,8
lipiec 1931 — 71,3
lipiec 1932 — 67,7

Rok nawozowy 1931-32 zamknięty został ze znacznie zmniejszonym zbytem w stosunku do roku poprzedzającego go, i wykazał najmniejszy zbyt od chwili stabilizacji.

Wewnętrzny zbyt azotu w Rzeszy przedstawiał się następująco:

1924/25 — 350.000 t.	1928/29 — 410.000 t.
1925/26 — 340.000 t.	1929/30 — 395.000 t.
1926/27 — 370.000 t.	1930/31 — 325.000 t.
1927/28 — 370.000 t.	1931/32 — 290.000 t.

Zwiększenie się zbytu w miesiącach lipcu i sierpniu pozwala oczekiwać zwiększenia się ogólnego zbytu w r. 1932-33 w stosunku do roku ubiegłego.

Taki stan rzeczy wpłynie poważnie na poprawienie stanu rentowności produkcji nawozów azotowych oraz zezwoli na wyzbycie się nagromadzonych zapasów. *T. K.*

NIEMCY — HOLANDJA.

W Nr. 10 Zentral-blatt f. d. Kunstdünger Industrie ukazała się notatka p. t. „Ohne Volldüngung keine Vollernte" (Bez pełnego nawożenia niema pełnych zbiorów), która wykazuje na przykładzie Niemiec i Holandji, współzależność między zużyciem nawozów pomocniczych a ilością otrzymanych płodów z ha. Oto cyfry, które tą współzależność ilustrują:

Użycie nawozów w kg na ha:

	Niemcy	*Holandja*
Nawozy fosforowe	13,3	44,8
Potasowe	21,4	61,0
Azotowe	11,6	16,3

Plony w podw. ctn. z ha:

	Niemcy	*Holandja*
Buraki cukrowe	256,2	337,0
Ziemniaki	148,5	179,2
Pszenica ozima	20,7	28,5
Żyto ozime	17,1	21,3
Owies	16,2	21,2

T. K.

Z WĘGIERSKIEGO PRZEMYSŁU NAWOZÓW SZTUCZNYCH 1931.

W węgierskim przemyśle nawozowym, w poszczególnych grupach ustalił się handel nawozami pomocniczemi następująco:

Nawozy fosforowe. Przywóz superfosfatu wyniósł w roku 1931 24 362 q o wartości 194.000 pengö, wywóz 130 085 q o wartości 896.000 p. Dla mączki kostnej przywóz wyniósł 518 q (6.000 p) — wywóz 1900 q (14.000 p.).

Tomasyny sprowadzono 11 449 q (157.000 p.) wywieziono natomiast 813 q (10.000 p.).

Nawozy azotowe. Z nawozów azotowych Węgry wywożą tylko siarczan amonu, sprowadzają natomiast saletrę sodową, siarczan amonu oraz azotniak. I tak saletry sprowadzono 3671 q za 109.000 p., azotniaku 13 317 q za 271.000 p., siarczanu amonu 7 478 q, za 573.000 p. Wywóz siarczanu amonu w r. 1931 wyniósł 5058 o wartości 125.000 p.

Mączki z krwi i rogów sprowadzono 283 q, za 8000 p., wywieziono natomiast 4 654 q, za 231.000 p.

Przywóz *soli potasowych* kopalnianych i koncentrowanych wynosił 4307 q (790.000 p.), wywóz 861 q (22.000 p.).

Innych nawozów potasowych sprowadzono 14 515 q za 107.000 p. *T. K.*

PRZEMYSŁ AZOTOWY W STANACH ZJEDNOCZONYCH I KANADZIE W R. 1931.

Jak wynika z podanego artykułu w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie zaledwie część fabryk azotowych znajduje się w pełnym biegu; część pracuje częściowo a reszta nie pracuje zupełnie.

Na początku roku 1932 przeciętna ilość wyprodukowanego amonjaku wynosiła 1070 t. dziennie w porównaniu do 747 t. z r. 1931, 515 t. w roku 1930; 313 w r. 1929 i 93 t. w r. 1928.

Obecna produkcja wynosi więc 317.000 t. rocznie. Wlicza się w to 200.000 t. azotu otrzymanego jako produkt uboczny.

Ilość otrzymanego amonjaku syntetycznego wynosiła w r. 1931 — 200 t. dziennie, co odpowiada 60.000 t. azotu rocznie. W roku poprzednim wyprodukowano na tej drodze 132.000 t. azotu. Ogólnie dało się stwierdzić zmniejszenie zużycia siarczanu amonowego, co należy przypisać cłom ochronnym na produkty azotowe.

Niżej podana tabelka ilustruje zużycie oraz pojemność rynku na produkty azotowe w St. Zj. w latach 1928-1931. Ilości podane są w tonnach:

Lata	1928	1929	1930	1931 (oszacowane)
Produkty syntetyczne	24,000	84 000	132,000	60,000
Produkty uboczne	171 000	182,200	164,300	115,000
Sumaryczna produkcja	195,000	266,200	296,300	175,000
Wwóz	266.600	243.000	170.000	165,000
Razem	461,600	509,200	466,300	340 000
Eksport	25 500	46,300	35,000	37,000
Oszacowane zużycie	436,100	462.900	431,300	303,000
Pojemność na 1 stycznia	1928	1929	1930	1931
Dla syntet. produktów	92,700	152,400	221,000	317,000
Dla ubocznych prod.	190,000	200,000	200,000	200,000
Sumaryczna pojemność	282,700	352,400	421,000	517,000

Całkowity zbyt na nieorganiczne nawozy w r. 1931 oszacowany został na 303.000 t., co odpowiada zaledwie 65% ilości sprzedanej w r. 29.

Bardziej szczegółowe zestawienie wykazuje, że przywóz saletry sodowej nie uległ poważniej-

szym zmianom, natomiast wzrósł przywóz siarczanu amonowego do 100.000 t. Importowany siarczan amonu pochodzi przeważnie z Belgji. Zapotrzebowanie Kanady w bezwodny amonjak pokrywane jest całkowicie przez przedsiębiorstwa krajowe.

W r. 1931 została otwarta w Kanadzie nowa fabryka amonjaku. Dzieli się ona na dwa oddziały, których sumaryczna produkcja wynosi 100 t. amonjaku dziennie. Należy zaznaczyć, że nie cała produkcja amonjaku przeznaczona jest na fabrykacje środków nawozowych.

Ogólna wytwórczość Kanady oszacowana została następująco:

80.000 t. w formie azotniaku
30.000 t. w formie synt. amonjaku
7.000 t. w formie amonjaku z prod. ubocznych.
Razem 117.000 t. czystego azotu. *T. K.*

CZY FABRYKA POTASU W SZWECJI?

Ze Sztokholmu donoszą, że inżynierowie Vidar Jernberg i Ivar Reunerfeld wystosowali do rządu szwedzkiego wniosek o wybudowanie własnej fabryki potasowej.

Wymienienie inżynierowie tłomaczą konieczność stworzenia własnego przemysłu potasowego tem, że Szwecja rocznie importuje około 40 tysięcy tonn potasu o wartości 15 milj. koron.

Jak wynika z umotywowania wniosku, krajowy przemysł potasowy mógłby zużyć surowiec znajdujący się w Szwecji pod Kalix w Nord-Hälsingland, na wyspie Runmarö pod Stokholmem oraz w innych okolicach Szwecji. Nowopowstały przemysł potasowy (autor ma na myśli wykorzystanie na początek złóż pod Kalix) mógłby zatrudnić kilka tysięcy robotników i pokryć 1/40 szwedzkiego zapotrzebowania. Koszt fabryki obliczono na 900.000 K. Fabrykację, ze względu na trudności znalezienia odpowiedniego kapitału ma przejąć państwo.

(Zentralblatt f. d. Kunstdünger Industrie. H. 12. 1932). *T. K.*

PRZYPUSZCZALNE ZBIORY W 1932 R.

Główny Urząd Statystyczny podaje do wiadomości prowizoryczne obliczenia przypuszczalnych zbiorów 5 głównych ziemiopłodów w Polsce, dokonane na podstawie 4.744 informacyj korespondentów rolnych z dn. 15. 8. b. r.

Przypuszczalne zbiory przedstawiają się następująco:

pszenica	15.210.5 tys. q
żyto	34.112.0 tys. q
jęczmień	15.372.6 tys. q
owies	23.799.2 tys. q
ziemniaki	305.503.3 tys. q

Obliczenia powyższe nie są jeszcze ścisłe i mogą odbiegać od ostatecznych wyników, ustalanych w terminie późniejszym na podstawie szacunku komisyj gminnych. W stosunku do roku ubiegłego zbiory wypadły:

dla pszenicy	o 32.8%	mniejsze
dla żyta	o 12.4%	większe
dla jęczmienia	o 4.2%	większe
dla owsa	o 5.1%	większe
dla ziemniaków	o 1.4%	mniejsze

W odniesieniu do produkcji pszenicy, największe ewentualne zmniejszenie zbiorów będą miały województwa: krakowskie — o 51.1%, tarnopolskie — o 48.3%, lwowskie — o 48.0%, kieleckie — o 44.6%, wołyńskie — o 44.5% i stanisławowskie — o 39.4%. W wymienionych województwach zarażenie pszenicy rdzą wystąpiło z największą siłą, powodując znaczne obniżenie plonu z ha.

PRENUMERATA: rocznie 12 zł; półrocznie 6 zł

CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 250 zł, ½ strony 150 zł, ¼ strony 85 zł, 1/8 strony 50 zł (na okładce ceny o 50% wyższe)

Adres Redakcji i Administracji: Poznań, Filarecka 3 parter, tel. 74-22

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH „CHORZÓW"

Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Drukarni „Dziennika Poznańskiego", Sp. Akc. w Poznaniu, ul. Pocztowa 9